154

THÈSE

POUR

LE DOCTORAT EN MÉDECINE

FACULTÉ DE MÉDECINE DE PARIS

Année 1910 — THÈSE — N°

POUR

LE DOCTORAT EN MÉDECINE

Présentée et soutenue le Jeudi 27 Janvier 1910, à 1 heure

PAR

Joseph FOUCHET
Ancien Interne des Hôpitaux de Paris

Sur les Appareils amovibles

EN ORTHOPÉDIE

Président : M. ALBERT ROBIN, *professeur*

Juges : MM. QUENU, *professeur*
CHAUFFARD, *professeur*
LECÈNE, *agrégé*

PARIS
IMPRIMERIE DE LA FACULTÉ DE MEDECINE
HENRI JOUVE, Editeur
15, Rue Racine, 15

1910

Faculté de Médecine de Paris

LE DOYEN	M. LANDOUZY
PROFESSEURS	MM.
Anatomie	NICOLAS
Physiologie	Ch. RICHET
Physique médicale	GARIEL
Chimie organique et Chimie générale	GAUTIER
Parasitologie et Histoire naturelle médicale	BLANCHARD
Pathologie et Thérapeutique générales	BOUCHARD
Pathologie médicale	BRISSAUD DEJERINE
Pathologie chirurgicale	LANNELONGUE
Anatomie pathologique	Pierre MARIE
Histologie	PRENANT
Opérations et appareils	HARTMANN
Pharmacologie et matière médicale	POUCHET
Thérapeutique	GILBERT
Hygiène	CHANTEMESSE
Médecine légale	THOINOT
Histoire de la médecine et de la chirurgie	CHAUFFARD
Pathologie expérimentale et comparée	ROGER
Clinique médicale	HAYEM DIEULAFOY DEBOVE LANDOUZY
Maladies des enfants	HUTINEL
Clinique des maladies mentales et des maladies de l'encéphale	Gilbert BALLET
Clinique des maladies cutanées et syphilitiques	GAUCHER
Clinique des maladies du système nerveux	RAYMOND
Clinique chirurgicale	DELBET QUENU RECLUS SEGOND
Clinique ophtalmologique	DE LAPERSONNE
Clinique des maladies des voies urinaires	ALBARRAN
Clinique d'accouchements	PINARD BAR RIBEMONT-DESSAIGNES
Clinique gynécologique	POZZI
Clinique chirurgicale infantile	KIRMISSON
Clinique thérapeutique	Albert ROBIN

Agrégés en exercice

MM.

AUVRAY	CUNEO	LAUNOIS	NOBECOURT
BALTHAZARD	DEMELIN	LECENE	OMBREDANNE
BRANCA	DESGREZ	LEGRY	POTOCKI
BEZANÇON (F.)	DUVAL (P.)	LENORMANT	PROUST
BRINDEAU	GOSSET	LOEPER	RENON
BROCA (A.)	GOUGET	MACAIGNE	RICHAUD
BRUMPT	JEANNIN	MAILLARD	RIEFFEL
CARNOT	JEANSELME	MARION	SICARD
CASTAIGNE	JOUSSET (A.)	MORESTIN	ZIMMERN
CLAUDE	LABBE (M.)	MULON	
COUVELAIRE	LANGLOIS	NICLOUX	

Par délibération en date du 9 décembre 1798, l'École a arrêté que es opinions émises dans les dissertations qui lui seront présentées, doivent être considérées comme propres à leurs auteurs et qu'elle n'entend leur donner aucune approbation ni improbation.

A MA MÈRE

En témoignage de ma filiale affection

A MON ONCLE, LE Dr CALOT (de Berck)

A TOUS LES MIENS

Arrivé au terme de mes études, j'ai le devoir sacré de remercier les maîtres qui m'ont donné leur enseignement.

M. le professeur Robin, à maintes reprises, m'a honoré de sa sympathie ; il veut bien encore aujourd'hui présider la soutenance de ma thèse inaugurale ; je le prie de trouver ici la respectueuse expression d'une reconnaissance qui durera autant que moi.

Je devrais nommer, après lui, tous mes chefs de service, tous ceux qui ont donné au bénévole, au stagiaire, à l'externe, à l'interne que j'ai été, en même temps que leurs bonnes leçons un peu de leur affection :

MM. Lucas-Championnière, Barth, Broca, Mouchet, Tuffier, Robineau, Hutinel, Nobécourt, Kirmisson, Lejars, Lapointe, Souligoux, Proust, Labey, Doléris, Funch-Brentano, Dubrisay.

Je les remercie pour ce qu'ils m'ont appris, pour l'affectueux intérêt qu'il m'ont témoigné et pour les grands exemples de dignité professionnelle et de dévouement à leurs malades qu'ils m'ont donnés.

Il me suffira, pour remplir tous les devoirs qui m'attendent dans la carrière médicale, de régler ma vie sur de pareils exemples.

Je tiens aussi à témoigner toute ma gratitude à mon excellent ami le Dr Fouchou ; car c'est à son merveilleux talent de dessinateur que je dois les belles figures de ma thèse.

SUR

Les Appareils Amovibles

EN ORTHOPÉDIE

INTRODUCTION

Les Appareils

Cette question des appareils intéresse tous les médecins. Car il n'en est pas un qui ne soit appelé, un jour ou l'autre, à soigner une fracture (bien plus souvent même qu'à faire une ligature d'artère).

Or, sans appareil, impossible de bien soigner une fracture, ou encore la plupart des arthrites, certaines luxations, les difformités ou déviations.

Voilà pour les médecins *tout court*, c'est-à-dire pour les praticiens *qui font tout*.

Mais que dire des appareils pour ceux qui s'occupent d'orthopédie. Sans appareil, ceux-ci ne peu-

vent rien faire (ou presque rien) ; ils ne peuvent ni prévenir, ni arrêter, ni effacer une déviation.

De la valeur des appareils dépend ici celle des résultats, au moins pour la plus grande part. En orthopédie, l'acte opératoire est peu, surtout maintenant qu'on s'accorde de plus en plus à considérer le bistouri comme le grand ennemi dans les tuberculoses externes ; par contre, l'appareil est tout ou presque tout. Et l'on pourrait dire au médecin orthopédiste : « Montre-moi tes appareils, je te dirai qui tu es. »

Après cela pouvait-il être un sujet de thèse plus important que celui-là pour un médecin, comme nous, appelé à se spécialiser dans la pratique de l'orthopédie.

Peut-être eût-il été plus « noble », aux yeux des profanes et même de quelques médecins, de disserter d'une façon plus ou moins savante, ou plus ou moins obscure, sur les rapports de la médecine et de la philosophie, de tracer avec plus ou moins d'humour le tableau du médecin à travers les âges. Les appareils, semble-t-il, voilà un sujet bien terre à terre, tout au plus digne d'un mécanicien ou d'un serrurier.

Et cependant, rien de ce qui concerne la technique de notre art ne doit nous être étranger. De l'observance ou de l'oubli de tel détail dépendent bien souvent les guérisons ou les désastres.

A ce propos qu'il me soit permis de rappeler l'anecdote suivante qui m'a été racontée par un de mes

maîtres : Le professeur Richet (le premier du nom) se trouvant auprès d'un malade demandait du fil et une aiguille. « Comment ! s'écrie une dame avec stupéfaction, vous allez coudre ? » Le chirurgien, avec sa solennité demeurée légendaire et de sa voix la plus grave répartit :

« Madame, je connais et je fais tout ce qui est de mon métier. »

Tout médecin doit donc savoir faire un appareil pour fractures, arthrites, etc. Mais, dira-t-on, il lui est absolument inutile d'être au courant du mode de fabrication de tel ou tel appareil plus ou moins articulé, plus ou moins compliqué, et pour lequel il suffit de recourir à un ouvrier spécialiste. Eh bien, ce dernier, pour si adroit, pour si expérimenté qu'il soit, ne peut construire un appareil répondant à toutes les exigences, et de ce fait vraiment utile, que s'il est guidé par le médecin.

Je ne vais pas jusqu'à dire que les praticiens devraient savoir bâtir eux-mêmes tous les appareils, mais ils auraient tort de se désintéresser entièrement de leur mode de construction.

L'histoire ne nous apprend-elle pas que Phidias ne dédaignait pas d'aller lui même détacher de la carrière le bloc de marbre...

Première Partie

LES APPAREILS AMOVIBLES LE CELLULOID

CHAPITRE PREMIER

Appareils amovibles et appareils inamovibles. — Indications des appareils amovibles.

Tantôt l'appareil va rester en place jusqu'à ce qu'il ait entièrement rempli son rôle : par exemple, le plâtre dans le traitement des fractures. C'est un appareil **inamovible.**

Tantôt l'appareil s'applique et s'enlève chaque jour et même plusieurs fois par jour, à volonté : par exemple, l'appareil d'un scoliotique faisant des exercices de gymnastique. C'est un appareil **amovible.**

Le type et le meilleur des appareils **inamovibles,** celui qu'il suffit de connaître, c'est l'appareil **plâtré.**

Le type et le meilleur des appareils **amovibles,** c'est l'appareil **en celluloïd.**

Appareils inamovibles et appareils amovibles doivent être conservés, car ils ont les uns et les autres leurs indications propres :

S'agit-il d'une fracture ? C'est l'appareil plâtré inamovible qni est indiqué. Le médecin peut le construire séance tenante, lui-même ; il assure ainsi, immédiatement, une immobilisation exacte du membre et une coaptation parfaite des fragments. Cet appareil restera en place pendant quelques semaines.

Le plâtre est en effet l'appareil par excellence des fractures et des grands traumatismes.

C'est encore au plâtre qu'il faut recourir dans la correction d'une déviation orthopédique, lorsqu'il s'agit de maintenir immédiatement cette correction, par exemple après le redressement, fait sous chloroforme, d'un pied bot, d'une attitude vicieuse du genou ou de la hanche. Le plâtre, parce qu'il se solidifie presque instantanément, est la seule matière indiquée.

Par contre, dès qu'il s'agit de prévenir une déviation, les appareils **amovibles** reprennent tous leurs avantages. Presque toujours, dans les affections orthopédiques, on a le temps de faire confectionner un appareil amovible, un appareil en celluloïd.

De plus, à cause de la longueur de l'évolution de ces maladies — il ne s'agit plus de quelques semaines comme pour les fractures, mais bien souvent de plusieurs années (mal de Pott, coxalgie, tumeur blanche, scoliose, paralysie infantile) —, le plâtre, **ina-**

movible, n'est pas sans quelques inconvénients appréciables :

1° Le plâtre amène à la longue une **atrophie** du membre emprisonné, et une certaine **raideur** des articulations immobilisées, atrophie et raideur qu'on ne peut pas atténuer, comme cela se peut avec les appareils amovibles, qui permettent de faire des massages et de « dérouiller », avec précaution et de temps en temps, les jointures.

2° Le plâtre exerce des pressions sur les saillies osseuses de la région et peut ainsi donner des **escharres**. Cela n'est pas avec les appareils amovibles ;

3° La peau, constamment enfermée sous le plâtre, ne fonctionne pas normalement, s'altère ; et l'on voit survenir des **excoriations**, de l'**eczéma**, des **plaques d'ecthyma** ;

4° Le plâtre est d'un entretien difficile, **se souille** fréquemment, chez les petits enfants par exemple ; d'où encore **érythèmes, ulcérations, eczémas** ;

5° L'appareil plâtré rend impossible certains traitements nécessaires pour la guérison de telle ou telle maladie. Dans les scolioses, les exercices de redressement ; dans la paralysie infantile l'**électrisation** et la **balnéation** ne sont possibles que si l'appareil peut être enlevé ;

6° Le plâtre a **mauvais renom**. Les parents sont humiliés de voir leurs enfants, emmurés, vivants, dans un bloc de maçonnerie. Et c'est bien pis encore pour les adultes : songez donc à la situation morale d'un

adulte dont le tronc tout entier et la base du crâne, jusqu'aux oreilles, sont emprisonnés dans un grand plâtre. Il est beaucoup de personnes qui ne s'y résigneront jamais, quoi que vous leur disiez. Que faire alors ? Les abandonner ? Non, vous pouvez encore, en conscience, accepter de les soigner sans plâtre, puisqu'ils n'en veulent à aucun prix, en leur faisant porter un appareil en celluloïd, à condition de les surveiller et de se résigner à un traitement plus long.

Le **celluloïd** n'a pas **mauvais renom** comme le **plâtre.** Et puis cette pensée de pouvoir l'enlever quand on le veut, de recouvrer la liberté si on le désire, fait accepter aisément l'immobilisation par cet appareil en celluloïd ; l'on fera même garder tout le temps l'appareil. On ne perdra donc rien comme résultat final ; mais il fallait la manière pour faire accepter l'appareil d'immobilisation.

7° Enfin, dans de nombreux cas, le traitement a été *commencé* avec le plâtre, mais doit être *fini* avec un appareil amovible : ainsi les coxalgies, les maux de Pott, les tumeurs blanches, etc. Dès qu'arrive la **période de convalescence** et de mise sur pieds, on remplace le plâtre par un celluloïd qui permet de s'occuper des muscles et du jeu des articulations et donne ainsi le moyen de ménager la transition entre la période d'immobilité sévère et de liberté entière.

Certaines déviations, aussitôt qu'on les a corrigées avec ou sans chloroforme, sont maintenues dans cet état de correction par un plâtre immédiat ; mais

après quelques semaines ou quelques mois, la correction, déjà presque fixée, pourra désormais être maintenue par un appareil léger avec lequel le sujet marchera plus facilement; c'est le cas dans le traitement du pied bot congénital, du genu valgum, de la tarsalgie.

On le voit, les **appareils amovibles** méritent une grande place dans le domaine de l'orthopédie, leurs indications sont extrêmement nombreuses, et, si nous voulons les résumer, nous pouvons dire que ces appareils sont faits :

1° Pour les **personnes du monde**, très nombreuses, qui seraient « justiciables » du plâtre, mais qui n'en veulent à aucun prix, ni à aucun moment (maux de Pott, coxalgies, tumeurs blanches, etc.) ;

2° Pour les malades, qui, pendant toute la durée de leur affection, ont besoin à la fois d'être maintenus presque continuellement et de pouvoir se débarrasser de temps en temps de leur appareil :

C'est-à-dire, par exemple, pour tous ceux qui ont des scolioses (et ils sont légion) ;

C'est-à-dire encore, pour ceux qui ont des paralysies infantiles. Ici, c'est pendant dix ans, vingt ans et même toute la vie que devra être porté un appareil, et celui-ci ne pourra jamais être qu'un appareil amovible ;

3° Pour tous ceux qui ont été traités par le plâtre, et qui ont tous, ou à peu près tous, besoin d'un appareil amovible, dès qu'arrive la période de convalescence.

CHAPITRE II

Quels sont ces appareils amovibles ? Le celluloïd

Les matériaux les plus variés et les plus invraisemblables ont été employés pour la confection des appareils amovibles, depuis le fer jusqu'à la peau de chien, en passant par l'aluminium, le bois, la paille, la colle, etc.

Nous n'avons nullement l'intention de passer en revue les appareils construits avec tous ces différents matériaux ; leur étude ne présente d'ailleurs, pour la plupart, qu'un intérêt rétrospectif ; tout au plus pourrait-on songer à les réunir dans un musée.

Parmi les substances qui ont été le plus utilisées, il faut citer le **plâtre**, le **silicate de potasse**, le **cuir** et le **feutre**.

1° Les appareils amovibles **en plâtre** sont défectueux par leur absence complète de souplesse, lorsqu'ils sont faits d'une seule pièce. Ils rendent souvent de grands services lorsqu'ils sont en deux valves ; mais même alors, leur emploi ne saurait être que temporaire (fig. 1 à 5);

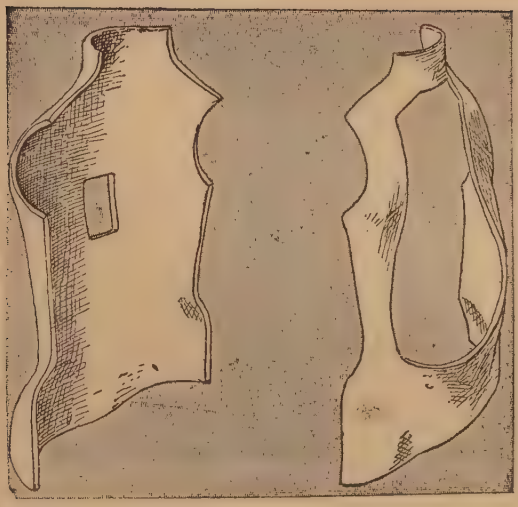


Fig. 1. — L'appareil plâtré a été sectionné en deux valves, l'une antérieure, l'autre postérieure.

Fig. 2. — Sur une bande de toile on a fait coudre, de distance en distance, des crochets de couturière : ces bandes seront collées ensuite sur les bords de section des valves de l'appareil.

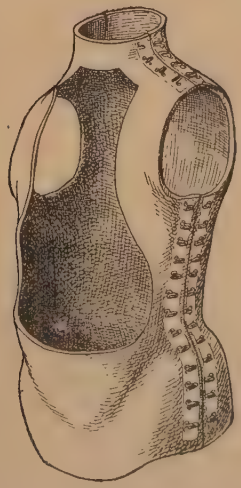


Fig. 3. — Plâtre amovible garni.

Fig. 4. — Appareil plâtré bivalve pour le membre inférieur.

Fig. 5. — Appareil plâtré bivalve pour le poignet.

2° Les appareils en **silicate de potasse** ont été pendant longtemps en grand honneur. Ils sont faits à l'aide de bandes de toile que l'on imprègne soigneusement pendant une dizaine de minutes de silicate et que l'on enroule ensuite autour du membre malade. Lorsque l'appareil est sec, on le fend pour le rendre amovible ; on peut le garnir intérieurement, le border, et y adapter des crochets.

Mais comme la dessiccation demande deux ou trois jours pour être complète, il se déforme aisément,

s'il est construit à même sur le malade ; par suite, il manquera totalement de précision.

Sans doute, on peut faire l'appareil en silicate sur un moulage et l'obtenir ainsi plus précis.

Mais, dans tous les cas, il est toujours peu souple et très cassant ; il se brise avec la plus grande facilité ; et il est presque impossible d'y adapter des articulations ;

3° Les appareils faits avec du **cuir**, ramolli dans de l'eau chaude et travaillé ensuite au fer, ont besoin d'armature, ne peuvent pas s'en passer et malgré cela se déforment presque fatalement. De plus, ils sont très lourds, fatiguent beaucoup le malade ; et ne sont par propres ; rapidement, ils s'imbibent de sueur et deviennent malodorants ;

4° Les appareils faits avec du feutre ne sont pas assez rigides ; il leur faudrait une armature mais celle-ci ne peut y être fixée aisément ; ils se déforment encore plus que les appareils de cuir, et sont beaucoup plus sales ;

5° Le **celluloïd** ne présente pas tous ces inconvénients ; et nous n'hésitons pas à dire qu'il constitue la substance idéale pour la fabrication des appareils amovibles.

En effet, on obtient des appareils très précis, très propres et très élégants, à la fois très légers et très solides.

On leur reproche d'être *combustibles ;* mais la trame de tarlatane à laquelle est incorporée la colle de celluloïd diminue la combustibilité de ce corps ; il serait

d'ailleurs possible de recouvrir les appareils en celluloïd d'une couche de vernis.

Celluloïd

Le *celluloïd* est un composé de nitro-cellulose et de camphre. Découvert en 1869 par les frères Hyatt, en Amérique, il a été importé en France en 1876, et il a trouvé très rapidement de nombreuses applications industrielles.

Dans le commerce, il est vendu sous forme de plaques de dimensions variables ou sous forme de déchets ou copeaux.

C'est un corps solide, blanc jaunâtre, presque transparent, d'aspect corné et très dur. Il dégage une faible odeur de camphre. Il est très combustible, brûle en dégageant une fumée épaisse. Il se ramollit dans l'eau chaude, et à froid sous l'action de l'alcool. Il est soluble dans l'acide acétique cristallisé, dans un mélange d'alcool-éther, dans la lessive de soude à chaux, dans l'acétone.

Les premiers appareils orthopédiques en celluloïd furent construits en 1897 par M. Calot (de Berck), et furent présentés à la Société de Chirurgie en février 1899.

Tout d'abord, l'on utilisa la propriété que présente le celluloïd de se ramollir sous l'action de la chaleur et sous l'action prolongée de l'alcool. On ramollissait ainsi des plaques de celluloïd que l'on

appliquait aussi exactement que possible sur un moulage.

On obtint ainsi des appareils n'ayant guère plus de précision que les appareils en cuir, en feutre ou autres substances, et de fabrication assez malaisée. Aussi préféra-t-on, bientôt, dissoudre le celluloïd dans l'acétone, ce qui permit de préparer une bouillie analogue à la bouillie plâtrée et de faire des appareils très précis.

La seule différence qui existe dans l'emploi de la bouillie de celluloïd et de la bouillie de plâtre, c'est que celle-ci sèche rapidement, tandis que celle-là met plusieurs heures à sécher, d'où nécessité de faire l'appareil sur un moule et non plus directement sur le corps.

Deuxième Partie

LES MOULAGES

CHAPITRE III

Construction d'un « mannequin » à l'aide de mesures

Ce procédé, qui est le plus ancien et qui est encore employé par de nombreux orthopédistes, consiste à rechercher un aussi grand nombre possible de points saillants sur le corps, à mesurer à l'aide du ruban métrique et du compas d'épaisseur la distance qui les sépare les uns des autres, et à construire un moule d'après ces données.

Généralement, on possède des mannequins, des formes qui représentent des troncs, des membres de différents âges. Ces « formes » sont composées de tranches superposées, séparées par des coins de bois, et peuvent être modifiées d'après les mesures prises.

Les points de repère pour ces mensurations peuvent être variables ; cependant il en est un certain

nombre très souvent utilisés et de ce fait très importants.

Tronc. — Supposons, par exemple, qu'il nous faille prendre des mesures pour la construction d'un corset : c'est surtout le bassin qui va servir de point

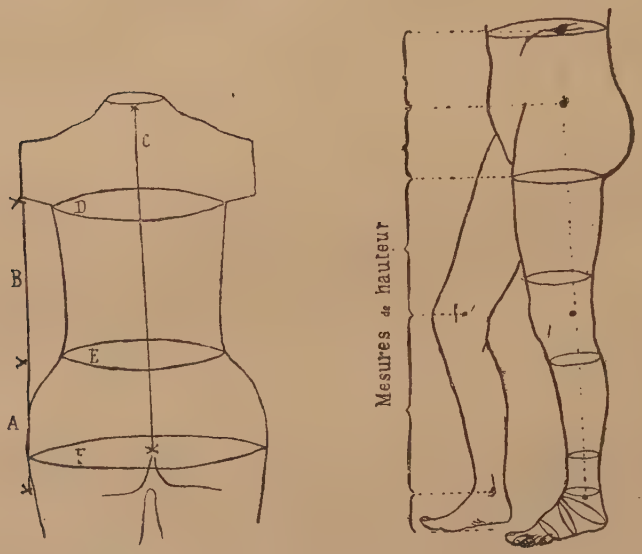


Fig. 6 et 7. — Quelques mesures à prendre.

d'appui à l'appareil, et qui devra être bien enserré par lui.

On peut, soit prendre en quelque sorte son empreinte, à l'aide de lames de plomb qui, par pression, se modèlent aisément sur le contour des crêtes iliaques ; soit mesurer les distances qui séparent ses différentes saillies (fig. 6, 7 et 8).

A l'aide du ruban métrique, on mesure :

1° La circonférence du bassin immédiatement au-dessus des crêtes iliaques ;

2° La circonférence au niveau des épines iliaques antéro-supérieures ;

Fig. 8. — Manière de prendre les diamètres du bassin à l'aide de deux livres.

3° La circonférence au niveau des trochanters ;

4° La distance qui sépare en avant les deux épines iliaques antéro-supérieures.

Le compas d'épaisseur donne ensuite le diamètre frontal au niveau des crêtes iliaques, et le diamètre sagittal allant du pubis au sacrum.

On mesure de même la circonférence de la poitrine : 1° au niveau des aisselles ; 2° au niveau des fausses côtes : et ses diamètres, frontal et sagittal.

Mais en plus de ces mesures de circonférence et de diamètre du tronc, il nous faut connaître encore les dimensions dans le sens vertical. Aussi prendrons-nous :

En avant, la distance qui sépare le bord supérieur du sternum, de l'ombilic et du bord supérieur du pubis.

En arrière, la distance qui sépare la septième vertèbre cervicale de la ceinture, de l'épine iliaque postéro-supérieure et de la tubérosité ischiatique.

Latéralement, la distance qui sépare le sommet du creux axillaire de la crête iliaque et du grand trochanter.

Membre inférieur. — Pour un appareil de jambe, on prend les dimensions du bassin comme nous l'avons vu plus haut.

Puis on prend la circonférence du membre à diverses hauteurs, par exemple au niveau de l'aine, du tiers moyen de la cuisse, au-dessus, au niveau et au-dessous de la rotule, au point le plus fort du mollet, au-dessus des malléoles et au niveau du cou-de-pied (fig. 7).

Les diamètres les plus importants à connaître sont les diamètres frontal et sagittal du genou, et le diamètre sagittal du cou-de-pied.

Il faut évidemment mesurer aussi la longueur de chaque segment du membre.

Membre supérieur. — Pour un appareil de bras, on prend la longueur totale du membre en extension depuis l'extrémité externe de la clavicule et en suivant le bord externe du bras ; puis la longueur de chaque segment.

On mesure de même la circonférence du bras en des points variables et bien repérés. Les diamètres importants à connaître sont les diamètres frontaux et sagittaux, du coude et du poignet.

Valeur de la méthode des mensurations. — Par ce procédé, il est impossible de construire un appareil absolument précis ; on n'aura jamais qu'un appareil s'adaptant à peu près. Les points pris comme repères pour les mesures concorderont bien ; mais tous les points intermédiaires seront forcément placés *au petit bonheur*. Pour bien faire, il faudrait repérer tous les points de la région à reproduire dans le moule. Or cela ne se peut évidemment pas.

Aussi vaut-il mieux avoir recours à un procédé plus simple, beaucoup plus exact, et à la portée de tous ; je veux parler du moulage en plâtre.

CHAPITRE IV

Le moulage négatif

Il y a deux sortes de moulage :

Le moulage tel qu'il est fait par les mouleurs de profession et le moulage que l'on peut dire chirurgical.

Le premier est d'une perfection absolue ; en revanche c'est un procédé lent, assez minutieux, demandant un tour de main spécial.

Le deuxième est à la portée de tous les médecins ; d'une précision moindre, et cependant bien suffisante.

Le premier se fait avec, simplement, de la bouillie plâtrée, le deuxième se fait avec des bandes et attelles en tarlatane imprégnées de bouillie plâtrée.

I. — Moulage de précision

Moulage négatif. — Il faut tout d'abord se demander si on fera le moulage en une seule pièce, en une seule coquille comme disent les mouleurs. Pour cela il suffit de considérer la région et de savoir si elle est de dépouille, c'est-à-dire si le moulage, après

dessiccation, pourra être retiré aisément et sans fracture. Ainsi la face est une région de « dépouille. » Au contraire, les régions circulaires, les membres par exemple, ne sont pas de « dépouille » ; le moulage ne pourra pas être enlevé d'une seule pièce ; il sera nécessaire de faire au moins deux « coquilles ». Les auteurs font remarquer que bien des régions qui, au premier abord, ne paraissent pas être « de dépouille » peuvent être dégagées facilement du moulage grâce à leur souplesse, à leur mobilité ; il en est ainsi pour l'oreille qui, malgré tous ses replis variés est assez souple, assez déformable pour pouvoir être moulée d'une seule pièce.

Comme le sujet doit garder une immobilité absolue, pendant toute la durée de la confection et de la dessiccation du moulage, on l'installe commodément en en le calant au besoin avec des coussins.

La région dont on veut prendre l'empreinte est savonnée, et rasée au besoin ; puis est recouverte d'une très fine couche de lanoline ou d'huile afin d'éviter l'adhérence du plâtre à la peau.

Puis on prépare la bouillie avec du plâtre de Paris, qui doit être de bonne qualité, fin, non éventé, séchant rapidement ; le plâtre est gâché, ni trop lâche, — il serait difficile à manier — ni trop épais — il sécherait trop vite ; — il doit avoir une consistance crémeuse, obtenue en mélangeant 2 verres d'eau pour 3 verres de plâtre.

Technique de l'opération. — Prenons, par exemple, le *moulage d'un pied*. Ici il nous serait impossible

de l'obtenir en une seule coquille, 2 valves sont indispensables.

Aussi sur les points les plus saillants, c'est-à-dire sur l'extrémité des orteils et obliquement sur les bords interne et externe du pied vers la face postérieure du tendon d'Achille où ses deux extrémités viendront se nouer, nous plaçons un fil fin, mais très solide, qui dépassera à la partie inférieure de la jambe les limites de la région à mouler et qui nous permettra de sectionner le plâtre dès que le dessiccation sera suffisante. Ce fil est fixé à la peau, de loin en loin, à l'aide de papier gommé ou plus simplement à l'aide d'un peu de bouillie plâtrée (fig. 9).

Fig. 9. — Pied préparé pour la prise d'un moulage en deux coquilles. Fil mis en place sur les points les plus saillants.

Sur une planchette vaselinée on dépose une couche de bouillie plâtrée, épaisse de 2 à 3 centimètres ; et on dit au malade, qui est commodément assis, de

reposer le pied sur cette planchette, tout naturellement, sans exercer de pression.

A l'aide d'un tampon imbibé de bouillie plâtrée, on recouvre tout le pied d'une première et légère couche, claire, qui pénètre bien dans les moindres sinuosités (si toutefois l'on n'a pas huilé ou vaseliné trop abondamment la région) ; on attend quelques secondes et on applique ensuite une série de couches de bouillie plus serrée, en ayant soin de les répartir exactement sur toute la surface pour avoir partout la même épaisseur.

Si l'on désire faire un moulage léger et séchant assez vite, on peut le consolider en appliquant, entre deux couches de bouillie ou par-dessus la dernière couche, deux carrés de tarlatane, que l'on dispose l'un en avant, l'autre en arrière, sans empiéter sur la ligne future de section c'est-à-dire sur la ligne correspondant au fil.

Dès que le plâtre *ommene à séher*, il faut le séparer en deux valves ; pour cela saisir les deux bouts du fil, tirer perpendiculairement au moule, progressivement, sans brusquerie et sans secousse. Peu à peu, le fil sectionne le plâtre et se dégage. Une fois les deux coquilles obtenues, ne pas se hâter de les enlever ; au contraire, attendre patiemment que le plâtre soit bien sec, ce qui demande environ dix minutes à un quart d'heure.

Alors libérer le pied en séparant les valves, puis réunir de nouveau celles-ci et les maintenir rapprochées en appliquant sur la ligne de section une petite

bandelette de tarlatane imprégnée de bouillie plâtrée ou plus simplement à l'aide de bandes ou de ficelles enroulées.

Il arrive parfois qu'on a quelques difficultés à dégager les malléoles, cela est dû uniquement à ce fait que le fil n'a pas été appliqué en leur point le plus saillant, a été mis trop en avant — et alors il est difficile d'enlever la valve postérieure — ou trop en arrière — et alors il est difficile d'enlever la valve antérieure.

B. — **Moulage positif.** — Nous voilà ainsi en possession d'un moule négatif avec lequel nous obtiendrons aisément le positif, la *forme* du pied ; il nous suffira de couler du plâtre à l'intérieur du moule négatif. Mais avant de procéder à cette coulée, une précaution est indispensable à prendre, faute de quoi le plâtre que nous allons ajouter va faire corps avec le moulage négatif et va lui adhérer au point de ne pouvoir plus en être séparé.

Pour cela, il faut imperméabiliser la surface interne de ce dernier, ce que l'on obtient en la badigeonnant d'abord très légèrement avec du savon noir, puis en l'enduisant d'une très faible couche d'huile, ou encore en le badigeonnant avec du pétrole.

Alors seulement, on pourra couler le plâtre et obtenir le positif. Pour dégager celui-ci, une fois la dessiccation achevée, il suffira de séparer de nouveau les deux coquilles.

Ce procédé de moulage, nous l'avons dit, est long, fatigant pour le sujet, et exige de l'opérateur

une certaine habileté et une certaine habitude. Nous avons pris pour exemple le moulage du pied, qui est encore relativement facile ; mais les difficultés sont vraiment grandes, quand il s'agit d'une autre région, la face, le tronc ou le bassin. Il faut être mouleur de profession pour mener cette opération à bonne fin.

II. — Moulage dit chirurgical

Le moulage dit **chirurgical** est presque aussi exact que le moulage dit **de précision** ; il est surtout plus rapide, d'une exécution plus aisée, à la portée de *tous les médecins*.

On évite ainsi d'avoir à faire intervenir un mouleur de profession que l'on ne trouvera d'ailleurs que dans les grandes villes ; et de plus, le malade vous saura gré de lui éviter une fatigue en prenant son moulage dans l'espace de quelques minutes, alors que le mouleur l'aurait tenu au moins une demi heure.

Conditions pour faire un bon moulage

1° Pendant la confection du moulage, le malade doit prendre la position qu'il aura lorsqu'il portera son appareil : debout, s'il doit marcher ; couché, s'il doit rester *au repos*.

Cela n'est pas toujours facile : ainsi il est plus aisé

quand il s'agit d'un appareil de marche pour coxalgique, d'installer le sujet sur un pelvi support ; et même ici il est toujours possible de le mettre debout pendant la dessiccation du plâtre ;

2° Le moulage doit être fait en *bonne attitude*. Il ne faut pas faire d'hypercorrection : ainsi, pour un corset, il ne faut pas suspendre le malade complètement ; il faut simplement le soutenir ; car on allongerait sa colonne vertébrale, on amènerait une déformation de son corps, assez notable pour que l'appareil ne puisse plus s'adapter exactement, pour qu'il appuie là où il ne le devrait pas, gêne, soit mal supporté et blesse même.

3° Le moulage doit être *assez épais* pour qu'il ne se déforme pas.

Manière de prendre un moulage négatif

Le moulage négatif n'est autre chose qu'un appareil plâtré destiné à être fendu et retiré dès qu'il est sec.

A. — **Moulage pour corset à col officier.** — Nous prendrons pour type un moulage du tronc, par exemple un moulage pour corset dans le mal de Pott dorso-lombaire.

Matériaux. — Il faut préparer deux *attelles* de tarlatane, des *bandes* plâtrées, de la *bouillie* plâtrée, deux lattes de zinc et un *jersey*.

1° *Les deux attelles* sont constituées chacune par trois épaisseurs de tarlatane n° 8.

La première va représenter la pièce principale postérieure ou « chasuble » ; elle a pour largeur la demi circonférence du tronc plus 1 centimètre et pour longueur une fois et demi la hauteur du tronc ; à la partie supérieure elle est divisée sur une étendue d'environ 10 centimètres en deux chefs destinés à s'engager au-dessus et en avant des épaules (fig. 10).

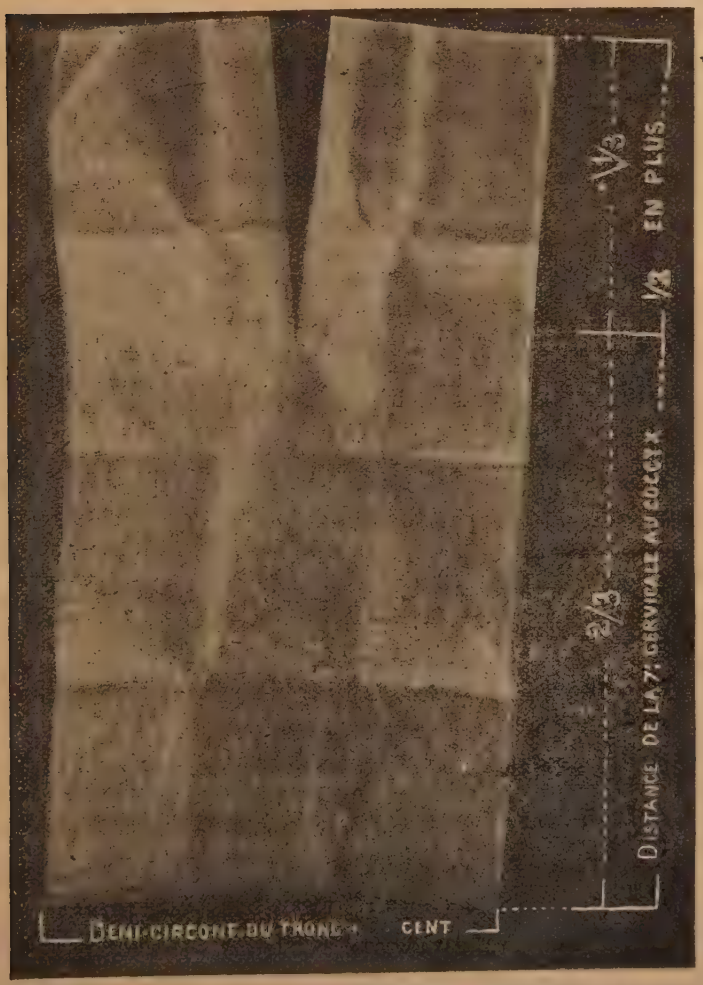


Fig. 10. — Attelle postérieure divisée en deux chefs sur son tiers supérieur.

La deuxième va représenter la pièce principale antérieure ; elle a pour largeur la demi-circonférence plus 1 centimètre et pour longueur la hauteur du tronc.

Une bandelette ayant pour largeur la hauteur du cou et pour longueur une fois et demi la circonférence du cou va servir de cravate à l'appareil ;

2° *Bandes plâtrées.* — Pour un corset d'adulte, il faut deux bandes de tarlatane de 6 mètres de long et de 10 à 15 centimètres de large. Vous les saupoudrez à l'avance de plâtre sur toute leur étendue en ayant soin de ne pas trop les serrer en les roulant.

Au moment de les employer, vous les trempez dans une cuvette pleine d'eau pendant deux ou trois minutes ; vous les exprimez ensuite des extrémités vers le centre, les débarrassant ainsi non du plâtre mais de l'excès d'eau. Elles sont alors prêtes à être appliquées ;

3° *Bouillie plâtrée.* — La bouillie dans laquelle seront trempées les attelles est faite avec du plâtre à mouler frais, que l'on mélange à de l'eau froide dans les proportions suivantes : deux verres d'eau pour cinq verres de plâtre. Si le plâtre est un peu éventé, on peut ajouter un peu de sel (une cuillerée à café environ) pour hâter la dessiccation, on peut encore prendre de l'eau chaude ;

4° *Jersey.* — Pour la précision du moulage, il vaudrait mieux appliquer les attelles imprégnées de bouillie plâtrée un peu épaisse *directement* sur la peau, préalablement vaselinée ; celle-ci imprimerait

sur le plâtre tous ses sillons et toutes ses irrégularités les plus petites, aussi bien que dans le moulage de précision.

Toutefois, le contact direct du plâtre sur la peau peut être particulièrement désagréable à certains malades; aussi est-on alors autorisé à revêtir le sujet d'un jersey aussi collant que possible, s'adaptant très exactement à la peau sans faire de pli. Au besoin, si le col du jersey n'est pas assez haut, on le complète par une cravate en gaze molle.

5° *Lattes en zinc.* — Sous le jersey, vous glissez en avant, au niveau de la ligne médiane, une première latte de zinc allant de l'os hyoïde au pubis, et large de 2 centimètres. Cette latte de zinc vous servira de guide pour couper le moulage et vous évitera de blesser le malade.

Une deuxième latte est glissée sous le jersey au-dessus de l'épaule. Toutes deux ont été auparavant enduites de vaseline pour qu'elles ne soient pas prises dans le moulage et pour qu'elles glissent plus facilement sur la peau (fig. 11).

Fig. 11. — Le sujet peut être revêtu d'un jersey.

Si vous n'avez pas revêtu le sujet d'un jersey, les deux lattes seront maintenues en place par un aide (fig. 12).

Au lieu de lattes quelques auteurs allemands conseillent d'utiliser une corde enduite de vaseline; mais on conçoit combien il est aisé de la sectionner en fendant le plâtre, et combien peu elle protège le malade malgré les tractions exercées sur cette corde pour éloigner le plâtre de la peau.

6° *Sangle de suspension.* — Pour maintenir le malade en bonne position, il faut le fixer à l'aide d'un appareil de suspension ou plus exactement de soutien. L'appareil le plus simple est constitué par une sangle ainsi décrite par M. Calot.

Fig. 12. — Mise en place des lattes de zinc qui serviront à couper le moulage.

« Avec une bande de toile ordinaire et deux épingles de nourrice, on fait instantanément une sangle qui remplace avantageusement tous les colliers de Layre ou des fabricants orthopédistes.

Les figures ci-contre montrent la manière de procéder.

Vous prenez une bande d'une longueur égale à la taille du malade, mesurée de la tête aux pieds (ou mieux 20 centimètres en plus), vous repliez cette bande en deux, et vous nouez les deux extrémités libres. Vous avez ainsi une grande boucle (fig. 13),

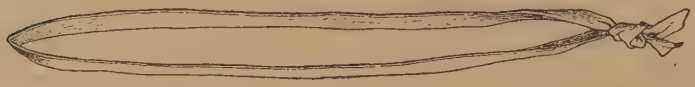


Fig. 13. — Bande de toile ordinaire repliée en deux : les deux bouts sont noués ensemble.

vous allez diviser cette boucle unique en trois anses ou boucles secondaires (en 3 cases), l'une médiane pour embrasser la base de la tête (fig. 14 et fig. 15)

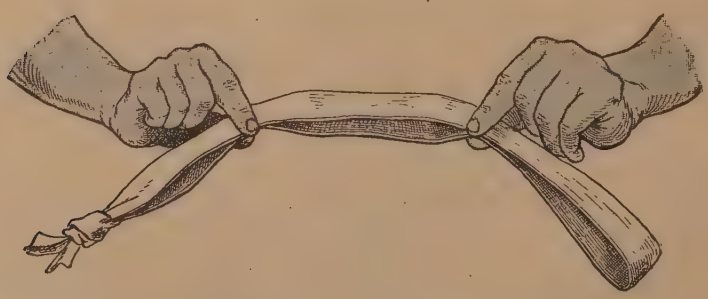


Fig. 14. — On pince les deux extrémités du tiers moyen de cette anse, entre le pouce et l'index de chaque main.

et deux latérales (qui aussitôt la sangle placée seront relevées), pour s'accrocher aux deux extrémités de la barre transversale de l'appareil de soutien.

La boucle médiane doit avoir un tour (une circonférence) égale au double de la distance qui sépare, par devant, les deux trous auditifs du sujet.

Vous mesurez cette distance qui va d'une oreille à l'autre avec simplement la partie moyenne de la bande même prise comme ceci (fig. 14 et fig. 15)

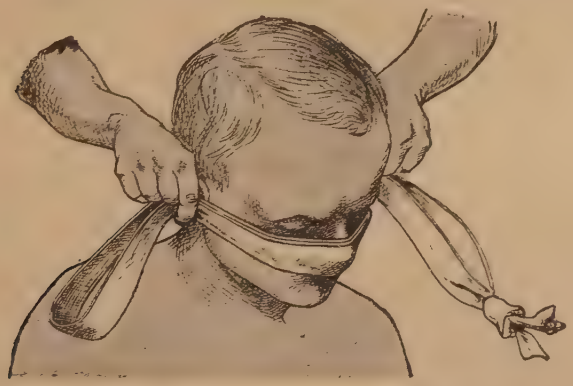


Fig. 15. — La boucle médiane doit avoir des dimensionst elles que si elle est appliquée sur la face comme l'indique cette figure, ses deux extrémités correspondent aux conduits auditifs.

avec deux doigts de chaque côté. Cette mesure prise, vous mettez deux épingles transversales à la place de vos doigts (fig. 16).

Fig. 16. — Les doigts sont remplacés par des épingles de nourrice.

Voilà pour les dimensions de la bande médiane qui importent beaucoup. Au contraire, celles des

boucles latérales importent peu ; il suffit qu'elles soient égales, car leur inégalité amènerait l'inclinaison de la tête d'un côté ou de l'autre, ce qu'il faut éviter. Pour mettre la sangle en place, on ouvre horizontalement la boucle médiane, on l'introduit de haut en bas (fig. 17) jusqu'à la racine du cou. On

Fig 17. — Introduction de la sangle.

adapte le chef antérieur au menton et le chef postérieur à l'occipital, après quoi on relève les boucles latérales pour les passer dans les extrémités de la tringle transversale (en les adaptant aux rainures s'il y en a).

De ce fait, la boucle médiane va décrire une circonférence brisée, ce qui l'empêchera de déraper lorsque le sujet s'appuiera dessus, et elle dérapera d'autant moins qu'il s'appuiera davantage (pourvu qu'on lui ait donné les dimensions indiquées ci-dessus). Mais si le sujet tire sur la sangle, vous verrez que le menton va se porter à hauteur de l'occipital (fig. 22), c'est-à-dire que la tête basculera en arrière.

Normalement, le menton devrait répondre au niveau de la partie inférieure de la troisième vertèbre cervicale. Pour le ramener à ce niveau (normal) nous nous servons d'une bande de toile supplémentaire de 1 mètre de long, dont l'une des épingles est fixée transversalemént sur le milieu du chef postérieur de la sangle (fig. 19), tandis que l'autre ex-

Fig. 18. — Les deux chefs de la boucle médiane embrassent respectivement le menton et la nuque.

Fig. 19. — On fixe, avec une épingle, un bout de bande au milieu du chef postérieur de la boucle médiane.

trémité libre sera tirée en haut, mouvement qui fera basculer la tête en avant. Nous tirons jusqu'à ce que le menton soit ramené au niveau normal (fig. 21).

Dès que ceci est acquis, on fixe à ce degré de tension l'extrémité libre de cette bande en l'enroulant et la nouant autour du milieu de la barre transversale (fig. 21). »

Fig. 20. — Sangle terminée.

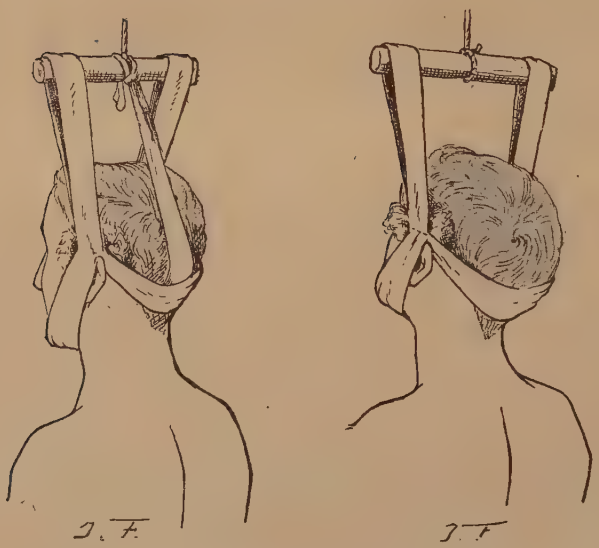


Fig. 21 et 22. — La comparaison de ces deux figures montre l'utilité de la bande postérieure.

2° **Conduite de l'opération.** — Le malade est ainsi soutenu à l'aide de la sangle (il faut, répétons-le, se bien garder de le suspendre ou même de tendre trop fort la sangle, si l'on veut avoir un appareil

précis). Les bandes plâtrées sont plongées dans une cuvette pleine d'eau ; la bouillie plâtrée est préparée et l'on y trempe les deux attelles qui ont été coupées précédemment.

L'attelle dorsale est appliquée la première ; sa partie supérieure, fendue en son milieu, est ramenée au-dessus et en avant des épaules ; ses bords sont bien appliqués sur les côtés du tronc ; au besoin, on y pratique plusieurs entailles pour qu'elle s'adapte encore mieux (fig. 23 et 24).

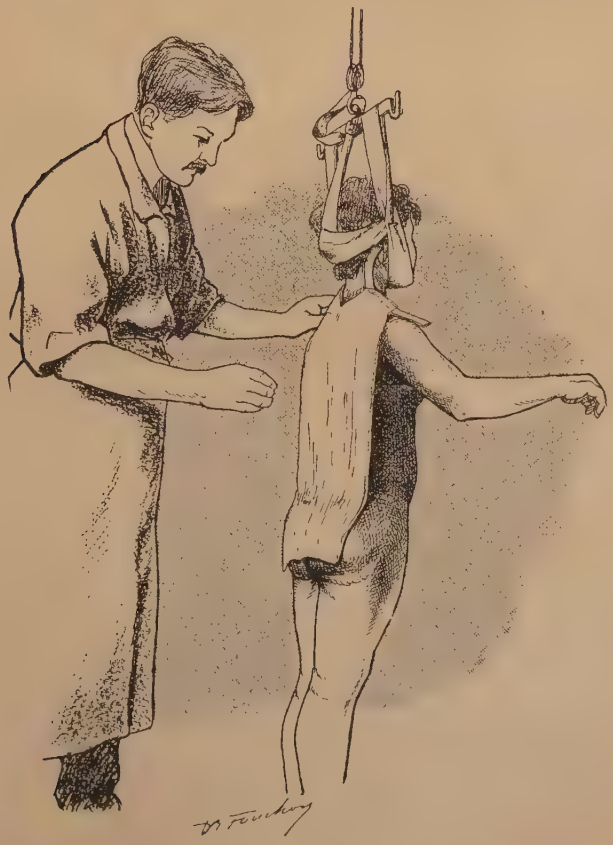


Fig. 23.— Application de l'attelle postérieure.

Fig. 24. — On peut pratiquer sur ses bords des incisions qui favorisent son application exacte.

L'attelle antérieure est ensuite appliquée et va des clavicules au pubis ; et enfin la cravate est ajustée autour du cou sans qu'elle soit serrée et vient compléter en haut l'appareil (fig. 25).

A la rigueur, ces attelles suffiraient pour faire un moulage, mais celui-ci risquerait fort de se déformer, une fois enlevé ; il vaut mieux le faire plus solide. Pour cela on ajoute les bandes plâtrées en ayant soin d'étaler entre chaque épaisseur une couche de la bouillie plâtrée (fig. 26).

L'appareil lui-même est ainsi terminé ; mais l'opération la plus essentielle, celle dont dépendra en grande partie la précision du celluloïd reste encore :

Fig. 25. — Les deux attelles sont en place : on les fait plaquer soigneusement sur la peau.

il faut surveiller la dessiccation du plâtre ; il faut rectifier, si besoin en est, l'attitude du malade, en le faisant tenir bien droit, les épaules au même niveau, les deux sur un plan transversal parallèle au plan des deux épines iliaques antéro-supérieures, donc sans torsion du tronc. Il faut enfin, pendant la dessic-

Fig. 26. — Les attelles sont maintenues en place par une bande plâtrée.

cation, modeler les contours du bassin, et pour cela marquer très exactement les crêtes iliaques, les encastrer, en appliquant l'extrémité des doigts recourbés en crochet immédiatement au-dessus d'elles et en

appuyant le talon de la main sur la fosse iliaque externe (fig. 27).

Attendre ainsi, patiemment, la dessiccation du plâtre.

Enlèvement du moulage. — Lorsque l'appareil est sec, c'est-à-dire au bout de cinq à dix minu-

Fig. 27. — Modelage du bassin pendant la dessication du plâtre.

tes environ, on le coupe en suivant les lattes de zinc (fig. 28). Une fois coupée, toute l'épaisseur du

Fig. 28. — On sectionne le moulage sur les lattes de zinc au moyen d'un couteau ou d'un tranchet de cordonnier.

plâtre il est facile de dégager les lattes, puis de retirer tout l'appareil (fig. 29 et 30).

Dès que le moulage est enlevé, on rapproche avec soin les bords de section et on les maintient rapprochés soit en enroulant une bande de mousse-

line molle (fig. 31), soit en appliquant, à cheval sur sur ces deux bords, une languette de tarlatane imprégnée de bouillie plâtrée. De cette façon on reconstituera très exactement la forme.

Pour plus de sécurité, on peut bourrer l'intérieur du moule avec du papier ou des copeaux et on le

Fig. 29. — Les lattes sont enlevées : on commence par dégager du moulage le côté droit du malade.

fait sécher en le suspendant ou tout au moins en le maintenant debout ; car, reposé sur l'une de ses faces, il risquerait de s'aplatir.

Fig. 30. — Le moulage s'enlève ensuite à la façon d'un gilet.

Fig. 31. — Les bords du moulage sont rapprochés et maintenus au moyen d'une bande de mousseline gommée.

B. — Moulage pour corset à grand col

Nous avons vu la technique à suivre pour faire un moulage du tronc ; s'il s'agissait de prendre en même temps la base de la tête (pour le mal de Pott cervical, par exemple) on procéderait de la même façon ; il suffirait de compléter en haut le jersey par deux ou trois tours de bande de mousseline molle, allant du menton au vertex et de l'occiput au front, afin d'éviter l'application du plâtre sur les cheveux ; de faire monter plus haut les lattes de zinc, l'antérieure jusqu'à la pointe du menton, la latérale jusqu'au-dessus de la région mastoïdienne.

Quelques carrés de tarlatane, trempés dans la bouillie plâtrée, viendraient compléter en avant et en arrière les deux attelles dont nous avons parlé et

seraient plaqués par quelques tours de bandes, ou bien par deux serviettes (fig. 32 et 33).

Pendant la dessiccation, on modèlerait d'une main le menton, de l'autre main l'occiput.

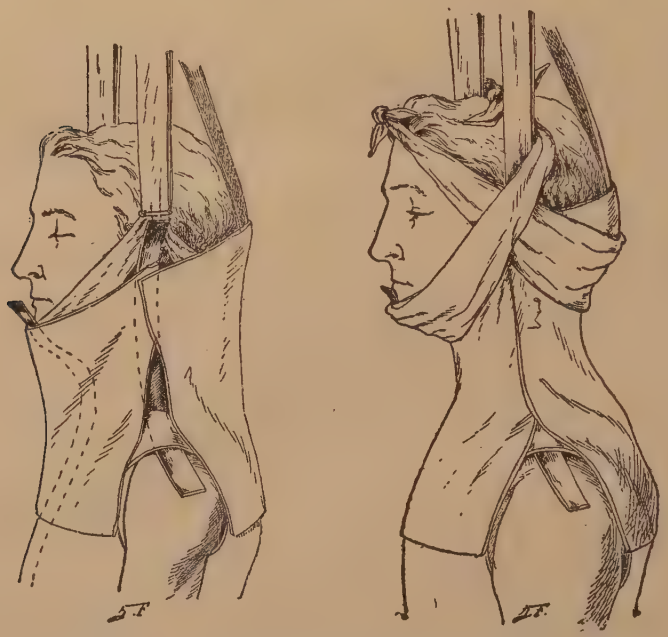


Fig. 32 et 33. — Manière de procéder pour obtenir le moulage de la partie cervicale, ou minerve.

C. — Moulages pour appareils du membre inférieur.

Dans les affections du membre inférieur, on doit, suivant les cas, prendre à la fois le bassin et le membre inférieur, ou bien seulement le membre inférieur en totalité ou en partie.

Pour un appareil de coxalgique, par exemple, il faut prendre à la fois le bassin et la jambe. Le

Fig. 34. — Manière de sectionner un moulage de la hanche.

malade est couché et installé sur un pelvi-support pendant toute la confection du moulage ; on pourra ensuite, si on le désire, le mettre debout pendant la dessiccation.

Comme pour le corset, on peut appliquer les attelles plâtrées directement sur la peau, ou bien recouvrir celle-ci à l'aide d'un tissu collant : caleçon et chaussette s'il s'agit d'un appareil de bassin et de jambe (fig. 34) chaussette seulement s'il s'agit d'un appareil de pied (fig. 36)

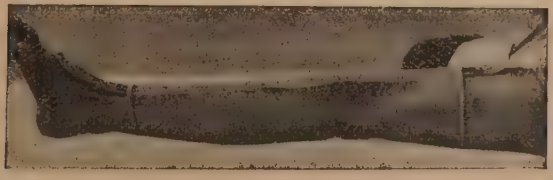


Fig. 35. — Membre préparé pour le moulage d'une genouillère.

Une latte en zinc est glissée, comme précédemment, sur la face antérieure du membre depuis l'extrémité des orteils jusqu'à la racine de la cuisse ; une deuxième latte est glissée sur la face antérieure de l'abdomen, du pubis à l'épigastre, si le bassin doit être pris.

Fig. 36. — Pour le moulage d'un pied, on applique les attelles par-dessus une chaussette.

Sur le jersey, on applique des attelles préparées à l'avance et trempées dans de la bouillie plâtrée : une ou deux attelles, à deux épaisseurs de tarlatane, autour de la ceinture ; une attelle en cravate autour de la racine de la cuisse ; une en long sur toute la face postérieure du membre : et une autre enfin en long sur toute la face antérieure.

Par-dessus on ajoute, comme pour le corset, de la bouillie et quelques tours de bandes plâtrées. Puis on attend la dessiccation en maintenant le membre en bonne attitude, la cuisse et la jambe en extension complète, le pied à angle droit sur la jambe, et en modelant avec soin les crêtes iliaques, le bord

supérieur du pubis, l'ischion, la rotule et les malléoles).

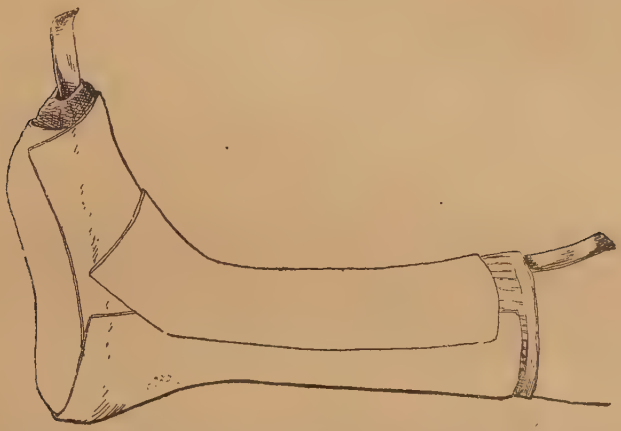


Fig. 37. — Disposition des attelles pour le moulage d'un pied.

D. — Moulages pour appareils du membre supérieur.

Il est plus rare d'avoir à construire des appareils orthopédiques pour le membre supérieur.

La technique serait d'ailleurs la même pour la construction du plâtre, avec cette réserve toutefois que l'avant-bras doit être fléchi à angle droit sur le bras et la main placée en demi-pronation.

CHAPITRE V

Le moulage positif

1° **Construction.** — Le moulage qui vient d'être construit sur le corps même, demande, pour être complètement sec et par conséquent indéformable, de un à quatre jours, suivant que l'on est en été ou en hiver. On pourrait d'ailleurs hâter sa dessiccation en le mettant à l'étuve.

C'est avec ce moule qu'on va obtenir un moulage positif qui va représenter très exactement le corps du sujet, ce qu'on peut appeler le *mannequin*.

On obture l'une des extrémités du négatif à l'aide d'étoupe, d'une étoffe quelconque, d'une bande de mousseline ou d'une planchette, après en avoir régularisé les bords, si besoin est. Il serait possible de procéder encore en remplissant le fond du moule de bouillie plâtrée gâchée très serré pour qu'elle ne s'écoule pas au dehors.

Si l'on craint que la séparation ne se fasse pas bien, on enduit la face interne du moule d'une légère couche de vaseline ; mais c'est là une précaution inutile s'il y a un jersey ; ce dernier suffira pour faire la démarcation entre les deux et pour rendre leur séparation aisée.

Le *mannequin* se fait avec de la bouillie assez claire pour qu'elle pénètre dans les moindres creux et reproduise très exactement toutes les saillies et toutes les dépressions.

Point n'est besoin d'employer du plâtre de mouleur ; le plâtre de plâtrier est suffisant, et il est préférable, parce que d'un prix moindre. Il faut simplement se rappeler que la bouillie faite avec ce plâtre n'est pas homogène ; il semble que presque tout le plâtre se dépose au fond de la cuvette et que l'eau reste à la surface ; il faut donc prendre toujours dans le fond de la cuvette et appliquer la bouillie couche par couche sur la face interne du moule creux. Cela vaut mieux que verser d'un seul coup toute la bouillie ; car on peut ainsi ménager un orifice assez grand à l'intérieur du mannequin, sur toute sa hauteur, ce qui présente le double avantage de le rendre *moins lourd* et de permettre une dessiccation *plus rapide*.

On laisse le plâtre sécher au moins pendant vingt-quatre heures, puis on coupe le moulage négatif et on l'enlève comme on l'avait coupé et enlevé au moment de sa confection.

2° **Retouche du moulage.** — Le mannequin obtenu ainsi présente à sa surface quelques irrégularités, quelques bavures ; il présente en particulier une série de rugosités sur les lignes qui répondent à la section du moulage négatif ; il présente encore les traces laissées sur lui par les mailles du jersey.

Les doigts du chirurgien recourbés en crochet au-

dessus des crêtes iliaques pour en faire le modelage, ont laissé là autant de trous séparés par des aspérités.

Toutes ces irrégularités doivent disparaître si l'on veut avoir un celluloïd bien régulier et sans rugosités à sa surface ; en un mot le moule doit être retouché.

Cette retouche se fait à l'aide de bouillie claire de plâtre de plâtrier, que l'on étale au niveau des creux et à l'aide d'un grattoir quelconque qui supprime les aspérités.

Si au moment où le moulage négatif a été fait sur le sujet, celui-ci a eu une mauvaise attitude, on peut à la rigueur, par le travail de retouche, corriger les défectuosités survenues de ce fait.

C'est ainsi qu'on peut remettre les épaules au même niveau en ajoutant de la bouillie plâtrée ou en grattant le moule. C'est ainsi même qu'on peut, lorsque le sujet a exécuté un mouvement de torsion du tronc, ramener les épaules sur un plan transversal parallèle au plan des épines iliaques antéro-supérieures ; dans ce cas, il est souvent indispensable de scier complètement le moule en travers et de le remettre ensuite d'aplomb, en faisant correspondre l'axe du bassin et l'axe du thorax.

Mais, d'une façon générale, ces retouches sont à éviter ; car une fois toutes ces modifications subies, le mannequin risque fort de ne plus représenter l'original d'une façon mathématique ; et ces retouches seront évitées ou tout au moins réduites au minimum, si le moulage sur le sujet est fait avec soin.

Troisième Partie

LE CELLULOID

CHAPITRE VI

Confection de l'appareil en celluloïd

Jusqu'ici nous avons indiqué la façon de relever sur le corps du sujet le moulage creux et de tirer un positif plein, un mannequin. Nous ne nous sommes pas encore occupé de la construction du celluloïd lui-même ; nous n'avons fait que préparer le métier sur lequel sera bâti l'appareil amovible, nous avons obtenu un moulage positif, qui a séché et qui a été retouché. Il nous reste maintenant à préparer : 1° la colle de celluloïd ; 2° un tissu qui va servir en quelque sorte d'armature.

1° La colle de celluloïd est obtenue en dissolvant des débris ou déchets ou bien des plaques de celluloïd dans l'acétone, dans la proportion suivante : 1 kilogramme de celluloïd pour 6 kilogrammes d'acétone. Progressivement les copeaux de celluloïd se ramollissent, changent de forme, se dissolvent et disparais-

sent si l'on a soin d'agiter de temps en temps. Après quelques heures, nous nous trouvons en présence d'une bouillie d'aspect laiteux avec quelques reflets bleuâtres, de consistance sirupeuse, et qui dégage une très forte odeur d'acétone. Cette dissolution se fait dans un vase métallique, muni d'un couvercle afin d'éviter autant que possible l'évaporation de l'acétone. D'ailleurs il est toujours possible d'ajouter soit de l'acétone, soit du celluloïd pour ramener la solution à la consistance voulue ;

2° Le tissu qui sert d'armature, le plus commode utiliser pour incorporer la colle de celluloïd, est la tarlatane non apprêtée, mousseline, ou gaze dite des hospices, n° 9 ou 10.

Plusieurs ont essayé d'employer le tissu de jersey ; sous prétexte d'aller plus vite, d'obtenir plus facilement l'épaisseur désirée ; mais celui-ci ne s'adapte que difficilement au moule, passe en pont au-dessus des dépressions et l'appareil perd de la précision qu'il doit avoir. La gaze convient mieux par sa souplesse et aussi par sa perméabilité extrême à la colle de celluloïd.

On découpe des morceaux de tarlatane de forme appropriée à l'appareil que l'on veut construire ; ainsi pour un corset, on découpe des carrés ayant pour longueur la hauteur du moule positif et pour largeur la demi circonférence plus 1 centimètre ; on en prépare ainsi de 16 à 20 pour la partie antérieure et tout autant pour la partie postérieure,

Technique. — Nous voici en possession d'un mou-

lage, d'une colle de celluloïd et de morceaux de tarlatane de dimensions voulues.

Avec la main ou avec un chiffon, il faut enduire le mannequin d'une *légère* couche de vaseline, qui empêchera l'adhérence trop intime du celluloïd et qui permettra de l'enlever facilement. Nous disons d'une *légère* couche ; car si l'on met une couche trop forte, il s'interpose fatalement entre le moule et la première épaisseur de tarlatane quelques bulles d'air qui vont nuire à la régularité de l'appareil.

Fig. 38. — On applique sur le positif, un carré de mousseline qui en couvre toute la surface antérieure.

A l'aide d'un pinceau, imprégné de colle de celluloïd, on applique le premier morceau de gaze tant en avant qu'en arrière ; par-dessus on passe une couche de colle ; puis on applique un deuxième

carré, et ainsi de suite jusqu'à ce qu'on soit arrivé à l'épaisseur désirée. Pour un appareil d'enfant, il faut de 14 à 16 épaisseurs ; pour un appareil d'adulte, de 18 à 20 (fig. 38, 39 et 40.)

Fig. 39. — Au moyen d'un pinceau trempé dans de la colle de celluloïd, on fait plaquer ce carré de mousseline sur le positif.

La grande précaution à prendre pour avoir, non un appareil feuilleté, mais un appareil homogène, c'est de bien appliquer chaque pièce de tarlatane sans incorporer des bulles d'air dans leur intervalle, et aussi d'éviter de faire des plis à la gaze.

Les pièces antérieures et postérieures se rejoignent sur les côtés, se superposent même un peu ; mais on a soin d'alterner leur imbrication, de les faire rejoindre en des points un peu différents, de couper leurs

bords au besoin, de façon à obtenir une épaisseur partout égale.

Fig. 40. — On a soin d'effacer tous les plis que pourrait faire le tissu.

D'aucuns ont conseillé de laisser sécher entre l'application de chaque couche de tarlatane, et de badigeonner de temps en temps de colle de celluloïd toute la surface de l'appareil.

Si l'on a un peu d'habitude, il est plus simple et surtout plus expéditif, bien qu'un peu plus délicat, d'appliquer successivement, sans attendre, toutes les couches de tarlatane et de laisser sécher ensuite. On arrive ainsi à avoir un appareil aussi parfait.

La dessiccation doit se faire lentement, à une chaleur douce ; la chaleur trop forte, l'exposition au soleil, comme aussi l'exposition au froid, produisent

une dessiccation irrégulière et amènent des boursouflures multiples qui nuisent à la cohésion et à l'esthétique de l'appareil.

Lorsque la dernière épaisseur de tarlatane est appliquée, on en voit, après dessiccation, toute la trame ; pour donner à l'appareil un aspect vernissé, on donne, le jour même et le lendemain, plusieurs couches bien égales de colle de celluloïd. Sur le moment, il est impossible de faire disparaître entièrement les traces de chaque coup de pinceau ; mais en séchant, la surface devient peu à peu absolument régulière, lisse, comme vernissée.

Quarante-huit heures environ sont nécessaires pour que tout l'acétone soit évaporé et pour que l'appareil soit sec ; il n'a plus la forte odeur qu'il possédait, et il résiste à la pression du doigt.

Il ne reste plus qu'à sectionner l'appareil à l'aide d'un instrument bien tranchant, suivant des lignes bien nettes et appropriées à son emploi. Ce sont, à peu de chose près, les lignes que nous avons indiquées pour la section du moulage négatif. S'il s'agit d'un corset, on l'incise sur les deux épaules et en avant sur toute la ligne médiane.

S'il s'agit d'un appareil embrassant le bassin et l'un des membres inférieurs, on incise en avant sur la ligne médiane du bassin et sur la ligne médiane du membre inférieur.

Les bords de l'incision sont écartés et l'appareil est aisément séparé de son moule.

CHAPITRE VII

Essayage

1° **Utilité de l'essayage.** — L'appareil en celluloïd construit, comme nous venons de l'indiquer, sur un mannequin reproduisant d'une façon parfaite le corps du malade, ne peut que s'adapter très bien, à toutes les dépressions et à toutes les saillies, prendre point d'appui sur toutes les régions qui ont été marquées par le modelage. Cependant, il est indispensable, avant de l'achever, d'en faire l'essayage, pour déterminer la longueur exacte à lui donner, pour marquer les fenêtres ou les échancrures à pratiquer et aussi parfois pour repérer les interlignes au niveau desquels on peut avoir à placer des articulations.

L'essayage permet de modifier les points qui pourraient être une gêne pour le malade.

2° **Essayage d'un corset.** — L'appareil est rigide et élastique, les bords en sont presque tranchants ; aussi, arrive-t-il, parfois, si l'on n'y prend garde, de pincer la peau du malade en faisant l'essayage.

Le corset est assujetti et les bords rapprochés à

l'aide de trois courroies qui enserrent le tronc au-dessous des aisselles, à la ceinture et au niveau du bassin (fig. 41) ; un aide maintient l'appareil au-dessus des épaules.

Fig. 41. — Essayage d'un corset.

Il est loisible alors de marquer par des traits au crayon, sur le celluloïd même, la hauteur que l'on désire donner au col, les échancrures que l'on veut pratiquer autour des épaules pour empêcher toute gêne des mouvements des bras, les fenêtres à ouvrir, soit en avant, soit en arrière.

Le malade doit pouvoir s'asseoir ; donc, marquer en arrière le point où doit s'arrêter l'appareil ; il doit pouvoir fléchir les cuisses au moins à 45°, donc, d'un coup de crayon tracer l'échancrure qui sera nécessaire pour que le bord du celluloïd ne vienne pas appuyer.

Pour une minerve, on tracera la ligne occipito-mentonnière, en ménageant la place des oreilles.

3° **Essayage d'un appareil embrassant le bassin et le membre inférieur.** — Les bords sont maintenus en contact, comme pour le corset, à l'aide de courroies, enserrant le bassin et chacun des segments du membre.

La cuisse du côté opposé doit pouvoir être fléchie à 45° ; il faut donc tenir compte de cela et marquer une échancrure suffisante. De plus, si l'on veut de ce côté, mettre un « sous-cuisse » en cuir ou en tissu, pour empêcher l'appareil de basculer et pour le mieux fixer, les points d'attache et la longueur à donner à cette bande devront être déterminés.

Dans un appareil de jambe, il faut repérer l'interligne articulaire du genou, les contours de la rotule, dessiner, au niveau du creux poplité, la large échancrure qui sauvegardera, si besoin est, les mouvements du genou.

De même, si dans le moulage, le pied a été mis à angle droit, sa flexion ne sera possible que grâce à une échancrure sur la partie antérieure de l'appareil (fig. 42).

Ce sont là tout autant de corrections indispensables, non seulement pour que l'appareil soit bien supporté du malade, ne lui amène aucune gêne, mais souvent aussi pour qu'on puisse le diviser en seg-

ments réunis par des articulations. Et ces corrections ne sont possibles, même pour un ouvrier expéri-

Fig. 42. — Essayage d'un appareil de pied.

menté, que si elles sont faites sur le sujet lui-même. L'essayage est donc *absolument indispensable*.

CHAPITRE VIII

Doublure. – Bordure. — Pose d'œillets ou crochets

1° **Doublure.** — L'appareil en celluloïd, tel que nous venons de le construire, pourrait à la rigueur être muni de crochets ou d'œillets et posé ainsi sur le malade ; cependant on peut encore lui donner à la fois plus d'esthétique et plus de confortable, en le doublant et en y pratiquant de nombreux orifices. Mais ce travail accessoire ne comporte guère de difficultés ; aussi n'y insisterons-nous pas.

L'appareil peut être doublé avec de la flanelle, du drap et mieux encore avec de la peau de chamois, ou plus simplement de la peau d'agneau ou de la peau de mouton chamoisée, qui est souple, molle et d'une élasticité suffisante pour qu'il soit possible de l'adapter à la face interne de l'appareil sans faire de plis. Cette peau est collée sur le celluloïd avec de la colle d'amidon ou de la colle dextrinée.

2° **Bordure.** — Au lieu de couper la doublure au ras des bords de l'appareil, on la laisse dépasser de 1 à 2 centimètres. La rabattant ensuite sur la face

externe, on la colle ; ou bien on la coud à l'aide de la machine dont se servent les cordonniers.

3° **Orifices.** — L'appareil en celluloïd est d'une légèreté extrême, et on peut encore diminuer son poids sans lui enlever de sa solidité, en le perforant de nombreux trous de 0 cm. 5 de diamètre, pratiqués à l'emporte-pièce et régulièrement, harmonieusement distribués. Ces orifices ont en outre l'avantage de permettre l'évaporation de la sueur.

4° **Crochets ou œillets.** — Les bords de l'appareil sont maintenus en contact à l'aide de lacets fixés eux-mêmes à des crochets ou mieux à des œillets qui ont l'avantage sur les crochets de ne pas faire de saillie sous les vêtements et de ne pas les déchirer.

Crochets et œillets sont sertis à l'aide d'instruments simples et que l'on trouve chez les plus petits cordonniers.

Quatrième Partie

PIÈCES MÉTALLIQUES SURAJOUTÉES A L'APPAREIL EN CELLULOID :

Tuteurs, Articulations,

CHAPITRE IX

Tuteurs métalliques.

Si l'appareil de celluloïd doit jouer seulement un rôle de maintien, de fixation, il est bien suffisant tel que nous venons de le décrire, construit sur un moule précis avec de la colle de celluloïd incorporée à de la tarlatane, et doublé simplement, sur sa face interne, de peau de chamois.

Primitivement, on n'a exigé de lui que ce rôle de fixation ; mais peu à peu on a été amené à lui demander autre chose, et c'est de là qu'est venue l'adjonction de pièces métalliques variées.

Car ce n'est pas surtout pour donner au celluloïd de la solidité que l'on a ajouté des tuteurs métalliques ; le celluloïd, en règle générale, est suffisamment solide par lui-même. Ce n'est pas davantage pour augmenter son esthétique, bien que ces lignes

métalliques, brillantes et élégamment contournées donnent à l'ensemble de l'appareil un coup d'œil agréable.

Si telle était la raison unique, nous pourrions dire que ces tuteurs métalliques sont du superflu, du luxe.

Mais, si nous nous reportions aux indications que nous avons données des appareils amovibles, nous comprendrions tout l'intérêt qu'il y a dans bien des cas à faire usage des pièces métalliques ; nous verrions que ceux-ci succèdent souvent au plâtre au moment de la guérison.

Le celluloïd *supplée* un appareil inamovible en plâtre ou lui *succède*.

Exemple du premier cas : un mal de Pott que l'on désirerait traiter par l'immobilisation dans un plâtre et par la compression ouatée pratiquée, à travers une fenêtre, au niveau de la gibbosité naissante ou déjà ancienne. Or, pour une raison quelconque, on ne peut appliquer un plâtre.

Exemple du second cas : un mal de Pott longtemps traité par le plâtre et par la compression et dont on veut remplacer le plâtre par un celluloïd, tout en continuant la compression.

Faire une fenêtre au point désiré dans un celluloïd est chose aisée, et, à la rigueur, une bande Velpeau ou une bande gommée peut maintenir la compression. Mais combien il est plus sûr et plus efficace de faire un volet monté sur des pièces métalliques et

qui se rabat hermétiquement pour maintenir en place l'ouate de la compression !

Prenons encore une coxalgie où l'on craint de voir survenir un abcès en un point quelconque ; il est aussi très pratique de faire là une fenêtre avec un volet se rabattant et monté sur des pièces métalliques.

Mais, voulons-nous faire un appareil articulé ? Eh bien ! là, l'adjonction des pièces métalliques est, de toute évidence, indispensable pour réunir les différents segments du celluloïd et pour former les articulations elles-mêmes. Il en est ainsi, par exemple, dans les cas où l'on a affaire à une affection articulaire guérie et où l'on veut restituer une mobilité au moins partielle à l'article. Il en est de même dans les cas de paralysie infantile, et même de genu valgum, de pied bot, de tarsalgie, etc.

Les pièces métalliques sont en acier, métal résistant, élastique, surtout si on lui fait subir l'opération de la trempe, malléable et facile à travailler. On le trouve dans le commerce sous forme de tôle d'acier de 1 mm. 50 d'épaisseur que l'on peut débiter en rubans de 1 cm. 1/2 ou 1 centimètre de large.

Ces tuteurs métalliques sont distribués sur l'appareil suivant les *lignes de force*, et suivant les lignes où devront se trouver les articulations.

C'est ainsi que pour un corset, une bande métallique enserrera de chaque côté les crêtes iliaques, deux bandes monteront de chaque côté de la colonne vertébrale, et au besoin on en ajoutera une autre sur chacun des côtés allant de l'aisselle à la crête

iliaque correspondante. Au niveau des membres, on disposera une attelle externe et une attelle interne qui rencontreront, comme nous le verrons, les axes des articulations, et que l'on pourra réunir entre elles par des embrasses posées de distance en distance.

Comment préparer les tuteurs métalliques?

Après avoir dessiné au crayon, sur le celluloïd lui-même, la courbe régulière que devra suivre le

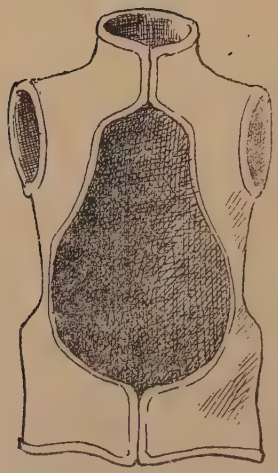


Fig. 43. — Corset en celluloïd découpé et garni.

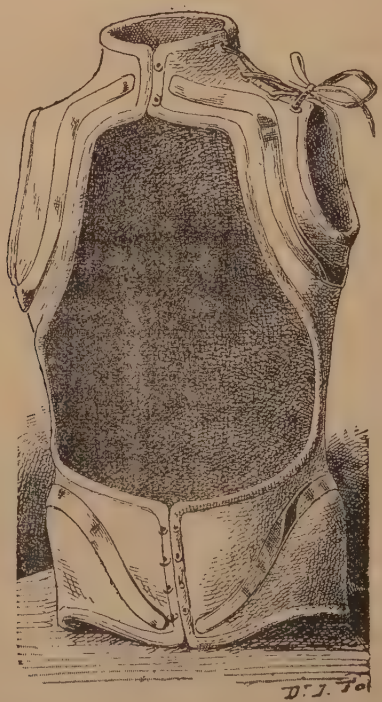


Fig. 43 *bis*. — Appareil terminé et muni de son armature métallique.

métal, on prend une bandelette de papier un peu fort de 1 cm. 1/2 de large que l'on adapte à cette courbe aussi bien que possible en y faisant pour cela toute une série de plis.

On reporte cette mesure sur une feuille de papier, et l'on peut ensuite, soit découper les bandes métalliques sur une tôle d'acier, soit adapter sur ce modèle le ruban métallique, puis le courber. Dans ce dernier cas les lames sont travaillées à froid au marteau sur l'enclume, et l'on utilise la propriété qu'elles ont de s'incurver vers la face sur laquelle on les martèle. L'une de leurs faces est modelée en dos d'âne de façon à ce que les bords épousent bien la convexité de l'appareil.

Fig. 44. — Disposition de la partie supérieure du corset.

Quand la courbe est obtenue, il ne reste plus qu'à percer quelques trous pour fixer ces attelles sur le celluloïd à l'aide de rivets en fer dont les extrémités sont écrasées avec un poinçon et un marteau.

On pourrait, à ce moment-là, les rendre plus élastiques en leur faisant subir l'opération de la trempe ; mais c'est là une précaution bien inutile.

La fixation des tuteurs se fait avant de doubler l'appareil, afin de cacher par la peau de chamois la tête des rivets susceptible de faire une petite saillie.

CHAPITRE X

I. — Articulations

L'appareil articulé est constitué par une série de *segments* unis par des *pièces métalliques*. Nous ne voulons pas décrire ici toutes les variétés d'articulations, de vis de pression, de crans d'arrêt, de verrous que l'on peut utiliser pour la construction d'appareils articulés.

Voici représentés quelques types d'articulations le plus souvent employées (fig. 45 à 53).

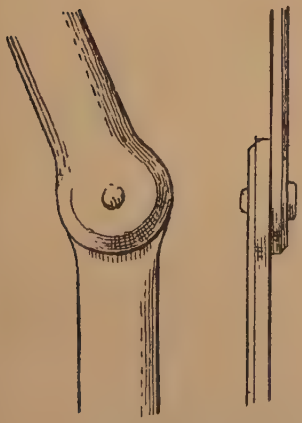


Fig. 45 et 46. — Modèle le plus simple d'articulation.

Fig. 47. — Articulation emboitée ou en fourche.

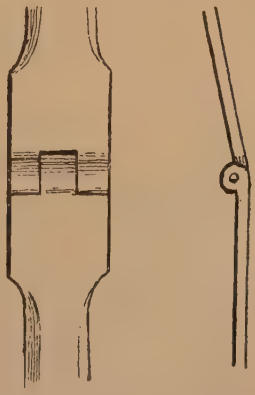


Fig. 48 et 49. — Articulation à charnière, face et profil.

II. — Siège des différentes articulations.

L'une des difficultés consiste dans la détermination du siège exact à don ner à l'articulation dans l'appa reil.

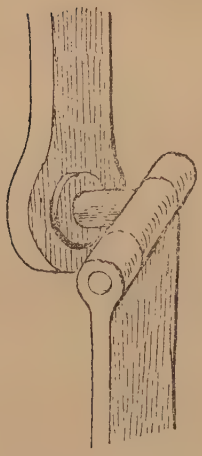


Fig. 50. — Articulation combinée.

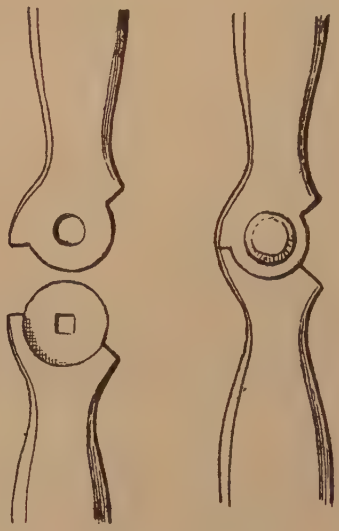


Fig. 51. — Articulation à jeu limité.

On conçoit, en effet, que l'axe de l'articulation sur l'appareil doit coïncider autant que possible avec l'axe de l'articulation elle-même.

I. — Articulation de la hanche. — L'articulation de la hanche est une *énarthrose*, c'est-à-dire qu'elle fait partie de cette classe d'articulations qui ont les mouvements les plus variés et les plus étendus : *flexions*, *extension*, *abduction* et *adduction*, *circumduction* et *rotation*.

Or, la physiologie nous apprend que les axes au

tour desquels se font les mouvements du fémur sur l'os iliaque, passent tous par le centre de la tête fémorale. Mais, pour permettre à la hanche d'effectuer ses mouvements, il était nécessaire de trouver un moyen pratique de déterminer la situation exacte que doit occuper le centre articulaire de ces appareils.

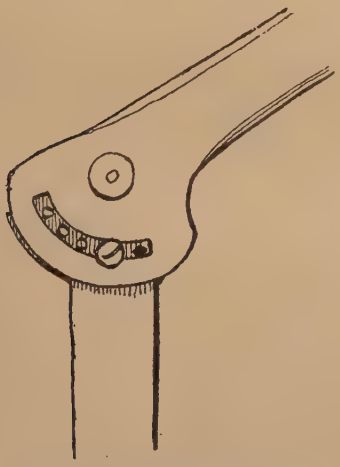


Fig. 52. — Articulation à jeu limitable à volonté.

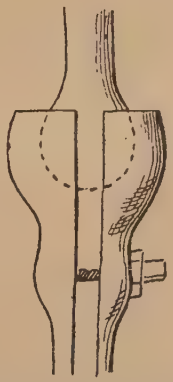


Fig. 53. — Articulation à coquilles.

Le grand trochanter est toujours facile à déterminer ; il suffit de tracer sur la peau une ligne indiquant ce bord et c'est au point correspondant exactement au milieu de cette ligne que devra être placé le centre articulaire de l'appareil.

2° **Articulation du genou.** — Dans l'articulation du genou, les seuls mouvements qui nous intéressent sont la flexion et l'extension, mais la physiologie en est extrêmement complexe, non seulement parce qu'il y a en réalité plusieurs articulations : ménisco-

tibiales et ménisco-fémorales, mais surtout parce que les condyles fémoraux sont différents dans leur forme, leur courbe, leur surface articulaire, leurs dimensions, et aussi parce que chacun d'eux présente une courbe compliquée.

Rappelons que la surface articulaire du condyle interne est plus étendue que celle du condyle externe et que le rayon de courbure du condyle externe augmente plus rapidement d'arrière en avant que celle du condyle interne.

Les mouvements de flexion et d'extension se font par le *roulement et le glissement simultanés* des surfaces articulaires l'une sur l'autre.

Comme l'a fait remarquer Tillaux, le mouvement de flexion peut se décomposer ainsi : au début, rotation pure ; vers la moitié de la flexion, rotation et glissement ; nouvelle rotation pure dans la flexion extrême.

Voici les points de repère que M. Beurnier a donnés pour fixer le centre articulaire orthopédique, et pour que la mobilité artificielle du genou, procurée par un appareil, se rapproche le plus possible de la mobilité normale.

1° Déterminer sur le côté interne l'interligne et le bord supérieur des condyles et les marquer chacun par un trait horizontal antéro-postérieur ; à égale distance de ces deux lignes, tracer une autre ligne parallèle ;

2° Déterminer de même sur le côté externe cette ligne intermédiaire ; mais comme celle-ci est située

plus bas que sur le côté interne, prendre la moyenne, et c'est là, sur cette ligne antéro-postérieure, que se trouvera l'articulation ;

3° Enfin pour déterminer en quel point précis de cette ligne doit être le centre des mouvements antéro-postérieurs du genou prendre son milieu et se reporter à 15 millimètres en arrière.

C'est ce que le mécanicien fait instinctivement, empiriquement, en excentrant les têtes de compas articulaires.

Voilà pour ce qui est du siège de l'articulation sur l'appareil ; mais il fallait encore tenir compte de ce fait que le rayon de courbure des condyles augmente d'arrière en avant.

Braatz en a tenu compte en construisant son articulation à secteur (fig. 54 et 55).

3° **Articulation tibio-tarsienne.** — Les seuls mouvements qui se passent dans cette trochlée toujours serrée sont des mouvements de *flexion* et *d'extension*. Dans la flexion, la poulie astragalienne glisse d'avant en arrière et s'enfonce dans la mortaise tibio-péronière, et la face dorsale du pied se rapproche de la face antérieure de la jambe. Dans l'extension, la poulie astragalienne, glissant d'arrière en avant, tend à sortir de la mortaise.

Ces mouvements étendus de 70 à 90 degrés s'effectuent autour d'un axe transversal qui passe par le corps de l'astragale et répond à l'axe du cylindre ou pas de vis auquel appartient la poulie astragalienne.

L'axe articulaire *orthopédique* doit correspondre au sommet de la malléole interne, passer à peu près au milieu de la malléole externe et il doit être sensiblement *horizontal.*

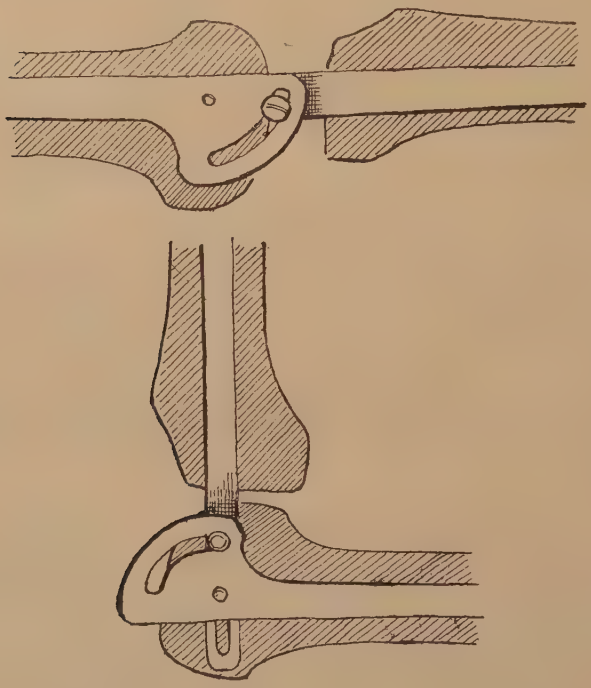


Fig. 54 et 55. — Articulation à secteur de Braatz pour le genou.

4° **Articulation de l'épaule.** — Les mouvements qui se passent dans l'articulation scapulo-humérale sont très variés, très étendus, et cependant ils le sont moins qu'on ne pourrait le croire au premier abord.

En effet, la ceinture scapulaire prend une très grande part aux mouvements de cette articulation.

Dans un appareil orthopédique, il est impossible, de tenir compte des mouvements de la ceinture scapulaire ; il est même impossible de tenir compte de tous les mouvements qui peuvent avoir pour siège l'articulation elle-même. Leur réalisation ne ferait que compliquer l'appareil sans lui donner une utilité plus appréciable.

Le mouvement de *flexion* est le mouvement par excellence du membre supérieur, c'est celui qui rend les plus grands services, et c'est aussi celui qu'il faut chercher à réaliser le plus parfaitement dans les appareils.

Théoriquement, le mouvement de flexion se fait autour d'un axe qui, partant du centre de la glène, traverse la tête humérale, et qui est sensiblement horizontal, quoique légèrement oblique en bas et en avant.

Pratiquement, pour déterminer le point où doit se trouver le centre articulaire des appareils de l'épaule, on a démontré qu'il suffisait :

1° De délimiter le bord antéro-externe de l'acromion facile à trouver ;

2° De prendre le milieu de ce bord et de tirer de ce point une ligne aboutissant à la partie antérieure de l'épicondyle, à 20 millimètres au-dessous de l'acromion. Sur cette ligne sera placé le centre articulaire de l'appareil.

Le mouvement d'abduction se fait autour d'un axe horizontal antéro-postérieur passant par le centre de la tête humérale ; le centre articulaire orthopédique

de ce mouvement doit passer par le même point que celui du mouvement de flexion.

5° **Articulation du coude.** — L'articulation du coude est une articulation trochléenne, c'est-à-dire configurée à la manière d'une poulie.

Les seuls mouvements à obtenir dans les appareils du coude sont la flexion et l'extension.

L'épitrochlée et l'épicondyle forment deux saillies toujours très appréciables et qui vont permettre de trouver l'interligne articulaire si l'on se rappelle que le sommet de l'épicondyle est à 2 centimètres au-dessus du bord de la cupule radiale, et le sommet de l'épitrochlée à 3 centimètres au-dessus du bord inférieur de la poulie humérale.

Pratiquement, il suffit de marquer la partie la plus saillante de l'épitrochlée et de l'épicondyle et de compter perpendiculairement 1 centimètre au-dessous de l'épicondyle, 2 centimètres au-dessous de l'épitrochlée ; les deux extrémités de l'axe orthopédique sont ainsi déterminées d'une façon précise.

6° **Articulation du poignet.** — L'articulation du poignet est une articulation unicondylienne. Les mouvements deflexion et d'extension qui, seuls, pourront être obtenus dans un appareil orthopédique, se passent autour d'un axe transversal qui traverse les trois premiers os de la première rangée du carpe et qui répond, par ses extrémités, au sommet des deux apophyses styloïdes.

CHAPITRE XI

Polissage et nickelage des pièces métalliques

Un appareil orthopédique, quel qu'il soit, est toujours assez mal accepté des malades et des parents, pour que toujours il faille se préoccuper de le rendre le moins désagréable possible, même comme aspect extérieur.

Or, lorsque les armatures d'acier sortent des mains de l'ajusteur-mécanicien, leur aspect, on le devine, n'a rien déjà de très séduisant : on y voit trop le fer avec l'impression qu'il donne de la force brutale. Mais plus tard, ce serait bien autre chose, lorsque sur cet acier nu, la chaleur humide du corps humain et les divers acides amenés par la transpiration auraient fait leur œuvre. Ce serait la plaque de fer abandonnée quelque temps dans un cabinet de chimie parmi les drogues de toutes sortes. Et non seulement l'aspect en serait repoussant, mais la solidité pourrait en être compromise par l'attaque profonde de la rouille, qui détruirait également le jeu normal des charnières. Ce n'est donc pas seulement une question d'esthétique, mais une question de propreté, de protection et de bonne mécanique.

Le nickelage électro-chimique vient résoudre ces diverses questions, et d'une façon très élégante.

En voici d'abord le principe :

Si nous avons, dans une certaine cuve, un bain convenable contenant entre autres choses nécessaires un sel de nickel, que nous y plongions une ou plusieurs plaques de nickel, et à une certaine distance les diverses pièces d'acier ; puis, tout de suite après, que nous lancions, à travers le bain, des plaques de nickel (anodes) aux pièces d'acier (cathodes) un courant électrique d'intensité convenable, nous obtiendrons sur ces cathodes un dépôt de nickel.

Je ne puis faire ici un traité de galvanoplastie, je voudrais donner cependant toutes les indications essentielles et utiles pour obtenir non pas un nickelage quelconque, mais un nickelage de tout premier ordre, par sa belle et bonne qualité.

Parlons successivement : 1° du BAIN ; 2° des ÉLECTRODES ; 3° de L'INSTALLATION ÉLECTRIQUE ; 4° de la CONDUITE DE L'OPÉRATION ; 5° de l'AVIVAGE.

I. — Bain

Nombreux sont les sels de nickel qui peuvent entrer dans la composition d'un bain de nickelage ; mais un seul est intéressant, le sulfate ou son substitut le sulfate double d'ammonium.

Et parmi toutes les formules qui ont été données, voici celle que nous avons utilisée et qui nous a donné d'excellents résultats :

Sulfate double de nickel et d'ammonium. 50 grammes

Sulfate de nickel..... 50 grammes
Chlorure de sodium..... 10 grammes
Acide borique..... 10 grammes

La densité de ce bain est de 1,064 : 8 1/2°B ; sa teneur en nickel par litre est de 18 grammes.

Conditions pour avoir un bon bain de nickelage

1° Le bain ne doit pas contenir *d'impureté*, de là la nécessité d'utiliser des *sels* et des *anodes* de nickel complètement purs et d'employer de *l'eau distillée* ou tout au moins de l'eau de pluie ;

2° Le bain doit être *riche en nickel* ;

3° Le bain doit avoir une *conductivité suffisante*, ce que l'on obtient par addition d'un sel dit excitateur, du chlorure de sodium par exemple ;

4° Le bain doit être *légèrement* acide (afin d'obtenir un dépôt plus blanc), ce que l'on vérifie à l'aide de papier tournesol. Est-il acide ? On le neutralise avec quelques gouttes d'ammoniaque ou mieux avec un peu d'hydrate ou de carbonate de nickel ou encore du carbonate de baryum précipité. Est-il neutre ou basique ? on y ajoute une petite quantité d'acide borique ou d'un acide organique ;

5° Le bain doit être chauffé.

La formule que nous employons nous paraît réunir un double avantage, elle est assez riche en nickel : 18 grammes par litre, et comme elle contient des chlorures, le bain ne devient pas acide par l'acide sulfurique, et l'on n'est pas obligé d'ajouter de l'ammoniaque ou une autre base, ce qui présente des inconvénients.

II. — Electrodes

a) **Anodes.** — Les anodes de nickel sont classées sous deux dénominations : anodes *fondues* et anodes *laminées* que l'on trouve dans le commerce sous forme de plaques rectangulaires de 4 à 8 millimètres d'épaisseur. Les unes et les autres ont leurs avantages et leurs inconvénients.

Ce qu'il importe, c'est qu'elles soient de nickel pur, qu'elles aient une surface assez grande (plus grande que la surface des objets à nickeler) et qu'elles soient assez épaisses, donc pas trop résistantes au courant. Il faut aussi les maintenir dans le plus grand état de propreté, les brosser et les laver à l'eau chaude.

b) **Cathodes.** — Les cathodes sont représentées par les pièces métalliques à nickeler, et sont comme les anodes suspendues à des tringles de laiton et immergées dans le bain.

La distance entre les anodes et les cathodes est généralement de 15 à 20 centimètres ; elle n'est pas indifférente. De plus il faut répartir les cathodes sur la longueur de la tringle de suspension.

Un élément de cathode reçoit d'autant plus de courant qu'il est plus isolé des autres éléments et qu'il est plus près des anodes.

Mais ces pièces métalliques doivent auparavant subir toute une série d'opérations absolument indispensables : *polissage*, *dégraissage*, *décapage*, etc. De la bonne préparation des pièces dépend, le plus souvent, la réussite du dépôt.

1° *Sans polissage*, pas de bon nickelage.

Le polissage a une telle importance, que les ouvriers nickeleurs pourraient prendre pour de vise ces deux vers de Boileau :

« Cent fois sur le métier remettez votre ouvrage
« Polissez-le sans cesse et le repolissez. »

Pour cette opération on emploie des tours à polir qui sont, en somme, des tours ordinaires portant une meule qu'une transmission fait tourner à une vitesse de 800 2.000 tours par minute.

Les objets sont présentés successivement à une série de disques émerisés, bois, buffle ou feutre américain suivant leur forme.

Ces disques sont garnis d'émeri de plus en plus fin et l'ouvrier a soin que les rayures de chaque passe soient perpendiculaires à celles de la passe précédente.

Le polissage est achevé au moyen de brosses de tampico alimentées de potée d'émeri délayée dans l'oléine.

Dégraissage. — Les pièces sortant du polissage sont imprégnées de matières grasses et de produits à polir ; or, un objet destiné à être nickelé ne doit pas conserver la moindre trace d'impureté, le simple contact de la main suffit pour y laisser une tache visible après le nickelage.

On dégraisse sommairement les pièces métalliques en les plongeant dans la benzine. Après les avoir séchées à la sciure, on les attache avec du fil de laiton, qui servira également à les suspendre dans leur bain et à leur amener le courant. On les trempe trois à quatre secondes dans de l'acide sulfurique dilué ; puis on termine le dégraissage en les brossant dans un lait de chaux concentré.

Enfin on les rince à l'eau courante et on les porte dans le bain.

III. — Installation électrique

Quelle qu'en soit l'origine, le courant électrique a toujours les mêmes propriétés, pourvu qu'il se présente sous la même forme. Les dynamos, les accumulateurs, les piles pourront par conséquent fournir ce courant, mais avec des avantages bien inégaux et des installations bien différentes.

En tout cas, avant de commencer une installation, il est nécessaire de se rendre compte, d'après la nature et l'importance des travaux à effectuer, *du maximum de surface qu'on peut avoir à traiter dans chaque cuvée.*

Ce maximum exprimé en décimètres carrés, donnera aussi le nombre d'ampères que l'on doit pouvoir faire passer à un moment donné.

Pour fixer les idées, supposons que l'on veuille traiter, dans chaque cuvée, jusqu'à 3 décimètres carrés de cathodes, il faut s'installer de manière à pouvoir atteindre 3 ampères pour le courant, ce qui évidemment ne veut pas dire qu'il est bon de lancer ces 3 ampères sur les 3 décimètres carrés tout le temps que dure l'opération.

Pour être pratiques, distinguons plusieurs cas :

Premier cas. — *Courant de ville ou d'atelier.* — La plupart des chirurgiens ont déjà chez eux le courant continu, soit pour les rayons X, pour le massage vibratoire, pour les diverses applications des courants statiques et faradiques, soit encore tout simplement pour leur éclairage.

Dans ce cas, ils ne peuvent certainement mieux faire que d'utiliser directement ce courant, en intercalant une résistance variable calculée d'avance pour le nombre d'ampères voulu.

Si, par exemple, comme plus haut, nous voulons 3 ampères au maximum, nous installerons une résistance qui puisse aller de 36 à 220 ohms, ce qui, avec un courant à 110 volts, donnera de 3 ampères à 1/2 ampère pour les 3 décimètres carrés, c'est-à-dire de 1 ampère à 1/6 d'ampère par décimètre carré.

Si, pourtant, dans le même cas, on tient absolument à faire des économies d'installation, si on veut utiliser par la lumière ce qui se perd en chaleur, on peut remplacer le rhéostat ordinaire, pourtant si commode, par une batterie de lampes de 16 bougies, munies chacune d'un intercepteur, de manière à ce qu'on puisse passer environ 0^a8, ou 1^a6 ou 2^a4, ou 3^a2 suivant qu'on allume 1, 2, 3, 4 de ces lampes.

Sans être tout à fait indispensables, un ampéremètre et un voltmètre seront à la fois très intéressants et très utiles. Car on a par eux tous les caractères du courant, et même grâce à la loi d'Ohm, les caractères électriques du bain.

$R : \frac{E}{I}$.

Nous établirons en série le fil de ligne positif, l'ampéremère, le rhéostat, la ou les anodes, le bain, les cathodes et le fil de ligne négatif ; le circuit se trouvera fermé par l'induit de la dynamo.

Le voltmètre, lui, sera branché d'un côté sur l'anode, de l'autre sur la cathode du bain.

Nous aurons par suite le schéma suivant :

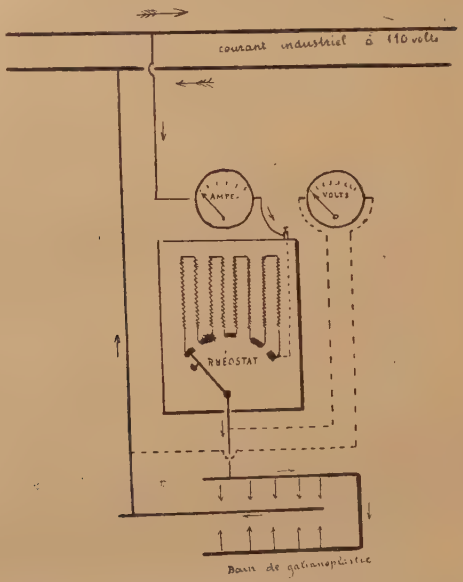


Fig. 56. — Schéma d'installation galvanoplastique sur courant continu industriel à 110 volts.

Il va sans dire qu'il faudra rechercher et distinguer avec soin les pôles, positif et négatif, et qu'il y aura un certain avantage à faire les 2 raccordements à la fois, par les mêmes chemins et avec les mêmes supports.

Courant alternatif. — Si le courant, dont on dispose, est alternatif, il est nécessaire évidemment de le redresser, ou au moins de le *filtrer*, de manière à ne laisser passer que les courants d'un certain sens, tous les courants contraires étant arrêtés par une interruption quelconque du circuit. C'est le rôle des soupapes électriques, et en particulier de la soupape Soulier à interruption mécanique, et de la soupape Nodon à interruption électrolytique.

Courant irrégulier. — Si, pour une raison quelconque, le

courant dont on dispose est irrégulier, ou même fait défaut quelquefois aux heures où l'on aurait à s'en servir, quelques accumulateurs, montés en dérivation suivant le schéma ci-dessous, viendront fort à propos régulariser le courant et au besoin le produire seuls. Mais alors il faut aviser, par le couplage ou par des résistances, à équilibrer à peu près les voltages normaux produits sur les électrodes par la dynamo et les accumulateurs, et de plus il faut ajouter un petit disjoncteur automatique pour éviter les divers accidents produits par la décharge des accumulateurs à travers les fils de ligne et l'induit de la dynamo.

Ainsi installés, les accumulateurs se chargeront ou se déchargeront tour à tour, suivant que le courant principal deviendra trop fort ou trop faible. Si même le courant principal est interrompu, les accumulateurs feront la besogne à eux tout seuls et quand on voudra.

Nous aurons ainsi de véritables volants régularisateurs, tantôt emmagasinant l'énergie, tantôt la restituant, ou mieux encore des ressorts d'horloge, capables de restituer l'énergie reçue, au moment précis où on imprimera au balancier son mouvement d'oscillation. Pour parler sans figures, disons que l'énergie électrique tantôt devient latente sous la forme d'énergie chimique (charge des accumulateurs), et tantôt repasse à l'état d'énergie électrique (leur décharge) pour aller faire un travail chimique dans le bain à nickel.

Deuxième cas. — *Pas de courant de ville ou d'atelier, mais facilité de charge des accumulateurs.* — Les accumulateurs, dans ce cas, seront encore la solution la plus pratique, quoiqu'ils exigent certaines précautions spéciales (par exemple ne jamais les charger à refus, ni les décharger au-

dessous de 1 volt 8, ni les mettre jamais en court-circuit).

L'ennui d'avoir à les faire charger de temps en temps à la station hydro-électrique la plus voisine sera compensé par une constance de débit qui ne se retrouve pas ailleurs.

L'installation se devine. On peut compter 2 volts par accumulateur : on aura donc suivant le couplage, 2, 4 ou 6 volts. Souvent, 2 suffiront, et alors nous couplerons en batterie, nous intercalerons comme toujours une résistance et un ampèremètre pour faire varier à notre gré la densité du courant. Nous brancherons un voltmètre pour que nous puissions nous rendre compte de l'état de charge des accumulateurs et de la résistance électrique du bain.

Troisième cas. — *Pas de courant, et pas de station hydro-électrique voisine.* — Alors il restera encore la pile, espoir suprême et suprême pensée. Faisons donner la pile, la vulgaire pile à laquelle on peut trouver, si on veut, toute espèce de défauts (celui par exemple de faire payer ses services trop chèr), mais à laquelle parfois l'on sera obligé de faire appel, comme les gens décavés, pardon de la comparaison, font appel aux usuriers.

Au reste, il existe des usuriers moins ennuyeux et moins exigeants que d'autres. La pile qui nous donnera peut-être le moins de désagréments sera la pile au bichromate de potasse. Son voltage élevé (2 volts et $\frac{1}{10}$) l'assimile complètement aux accumulateurs au point de vue du débit et du couplage.

Une remarque sur les instruments de mesure :

Malgré les précisions que donnent l'ampéremètre et le voltmètre, comment se fait-il qu'il faille encore, pour obtenir des résultats parfaits, ce qu'on appelle des tours de main ?

C'est que nous n'avons pas l'instrument de mesure idéal, celui qui mesurerait avec précision et par lecture directe, la densité du courant aux divers points de la cathode. Mais l'ampéremètre? Oui, mais il ne donne la densité que par un calcul fait sur l'intensité du courant et la surface de la cathode, et, ce qui est plus grave, il ne donne que l'intensité moyenne. On comprend aisément, et tous les opérateurs savent que cette densité varie dans de très larges limites d'un point à un autre de la cathode. Quelquefois le centre d'un objet ne reçoit pas assez de courant, lorsque ses bords « se brûlent ».

Qu'il me soit permis d'émettre une idée que j'ai cherchée vainement dans les manuels de galvanoplastie. Pourquoi ne ferait-on pas un petit appareil dans le genre du plan d'épreuve de Coulomb?

Ce serait un disque de métal de 1 centimètre carré de surface, recouvert sur l'une des faces d'un vernis isolant, relié par un fil de cuivre flexible et isolé à un milli-ampéremètre, dont la borne négative serait reliée à la tringle de la cathode.

Pour explorer la surface des cathodes, on laisserait plonger le petit disque dans le bain, la face vernie tournée vers la cathode et assez près d'elle, la face non vernie vers l'anode. Dans ces conditions, ce petit appareil ferait passer par le milli-ampéremètre le courant destiné au centimètre carré de cathode qui se trouve derrière lui, et on aurait ainsi par simple lecture, d'une façon exacte et pour chaque point, la densité absolue du courant par centimètre carré. On serait ainsi averti que telle pièce est trop isolée et reçoit trop de courant, que telle autre est pillée, pour ainsi dire, par les surfaces voisines et qu'il y a lieu de l'isoler davantage.

Note sur le réglage du courant

Que fait le jardinier qui, avec sa pompe à main, veut arroser un massif de fleurs et qui s'aperçoit bientôt qu'au lieu d'arroser ses fleurs, il les inonde ? Ou il presse sur le piston avec moins de force, ou il ferme quelques-uns des trous de son bout d'arrosage, ou il fait qu'une partie du jet tombe en dehors des fleurs.

Pour diminuer la densité du courant électrique sur les cathodes, nous aurons divers procédés analogues : ou diminuer la pression électrique, par un coulage différent, ou briser la force du jet par la manœuvre du véritable robinet qu'on appelle rhéostat, ou diminuer le nombre des anodes, c'est-à-dire le nombre de mitrailleuses à ampères et à nickel, ou augmenter la surface des cathodes, pour que chaque partie ait ainsi moins à souffrir du bombardement.

On comprend qu'un moyen très simple et très efficace est d'employer ces deux moyens à la fois, c'est-à-dire de faire passer quelques plaques de nickel de la tringle des anodes à celle des cathodes.

IV. — Conduite de l'opération

Après avoir vérifié et corrigé, au besoin, le bain, on mesure la surface des cathodes par à peu près, et on en déduit le nombre d'ampères pour le commencement, le milieu et la fin de l'opération. On attaque d'abord avec 1 ampère par décimètre carré ; on continue avec 1/2 ampère et on finit avec viron 3/10 d'ampère.

C'est seulement après avoir lancé le courant qu'on suspend les pièces métalliques. Lorsque le bain marche bien et que le courant a une densité convenable, les pièces se recouvrent de nickel en deux ou trois minutes, et le dépôt a une épaisseur suffisante au bout de trente minutes à une heure.

L'aspect du dépôt est le plus souvent la meilleure indication de ce qui se passe dans le bain :

1° Si le bain se dépose sombre ou en couche jaunâtre c'est que :

Ou le courant est trop faible ;

Ou le bain est pauvre en nickel ;

Ou le liquide est basique ;

2° Si le dépôt très blanc est cassant et s'écaille, c'est que le bain est trop acide ou le courant trop intense.

V. — **Avivage**

A leur sortie du bain, les pièces métalliques ont un aspect mat ; mais on ravive leur surface en les présentant à un tampon de drap ou de peau, tournant très vite et imprégné de chaux de Vienne. Puis on les lave et on les sèche dans la sciure chaude.

Cinquième Partie

LES APPAREILS EN CELLULOID DANS QUELQUES AFFECTIONS ORTHOPÉDIQUES

I. — Mal de Pott

Suivant le siège de la lésion, l'appareil en celluloïd sera :

Soit un simple corset embrassant le tronc (fig. 57, 58 et 59).

Fig. 57. — Corset sans col : vu par sa face antérieure.

Fig. 58.— Vue postérieure : avec son volet dorsal ouvert.

Soit un corset avec minerve, embrassant le tronc et la base du crâne (fig. 60 et 61).

Fig. 59. — Le même avec son volet dorsal fermé.

Le corset doit prendre point d'appui sur le bassin, se mouler sur les crêtes iliaques, porter sur elles une partie du poids du tronc et de la tête et diminuer d'autant l'effort à soutenir par la colonne vertébrale.

Mais tout en enserrant le thorax et l'abdomen, le corset ne doit pas apporter de gêne aux mouvements respiratoires et aux fonctions digestives. L'on peut remédier à cela en faisant à l'appareil une large fenêtre antérieure comme on le voit sur la figure...

Le corset en celluloïd immobilise, soutient et met au repos la colonne vertébrale ; mais il peut et il doit jouer encore un autre rôle : il doit jouer un rôle

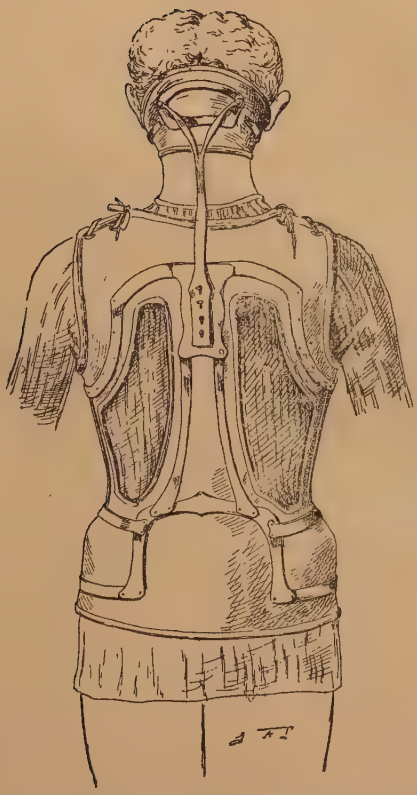


Fig. 60. — Appareil à grand col : vu par sa face postérieure.

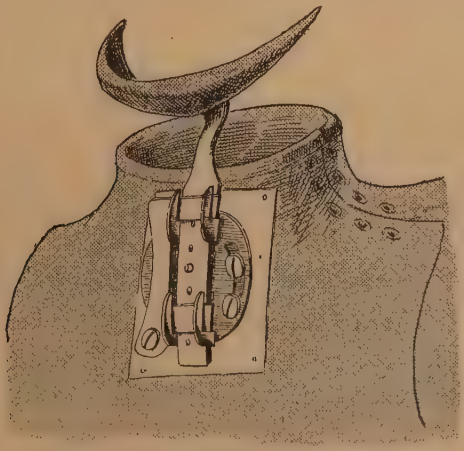


Fig. 61. — Dispositif pour fixer la pièce mentonnière de la minerve.

de *contention* (pour empêcher la gibbosité de se produire) ou bien un rôle de « *réduction* » (si la gibbosité existe déjà).

Fig. 62. — Le volet dorsal est ouvert pour introduire les carrés d'ouate.

Il le peut, grâce à un dispositif bien simple qui consiste à pratiquer au niveau du segment malade

Fig. 63. — Introduction des carrés d'ouate, un par un, entre la gibbosité et les montants de la fenêtre.

une fenêtre, munie d'un volet, et à faire là une compression ouatée qui, tout en restant méthodique et

Fig. 64. — On introduit ainsi 8 à 12 de ces carrés de 1 centimètre d'épaisseur, ce qui produit une saillie qui déborde par son milieu.

douce, devient très énergique et très puissante (fig. 62 à 65).

Fig. 65. — Le volet est rabattu et fixé au moyen d'une clé *ad hoc*.

II. — Scoliose.

La plupart des scoliotiques doivent être soutenus par un appareil d'une façon presque continue, mais doivent pouvoir s'en débarrasser pour compléter le traitement par des exercices de gymnastique et de redressement. Leur appareil ne peut donc être qu'un appareil amovible, un appareil en celluloïd.

Et ici, comme dans le mal de Pott, il est possible de pratiquer des fenêtres munies de volets, à travers lesquelles on fait des compressions ouatées (fig. 66 et 67).

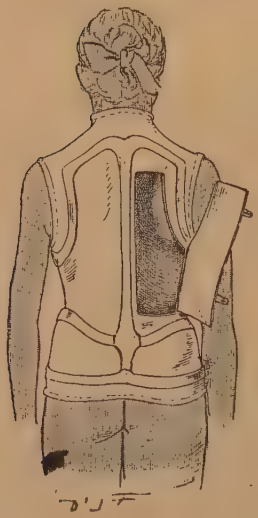


Fig. 66. — Corset pour scoliose simple, avec fenêtre latérale permettant la compression.

Fig. 67. — Corset pour scoliose à double courbure : deux fenêtres latérales : l'une au niveau de la convexité dorsale (droite), l'autre au niveau de la convexité lombaire (gauche).

Fig. 68. — Corset avec fenêtre antérieure permettant la compression du sternum, dans le cas de pectus carinatum.

III. — Coxalgie.

Les appareils de coxalgie doivent embrasser le bassin et le membre inférieur en totalité ou en partie. Si l'on désire immobiliser complètement la hanche, on ne fera pas d'articulation à son niveau. Par contre, si l'on désire rendre le mouvement à la hanche, on fera une articulation qui permettra les mouvements de flexion et d'extension, et une autre articulation qui permettra les mouvements d'adduction et d'abduction. Nous avons déjà étudié le siège que doivent occuper ces articulations, et si l'on ne les combine pas l'une à l'autre (fig. 50), il faudra, dans tous les cas, avoir soin de les rapprocher autant que possible.

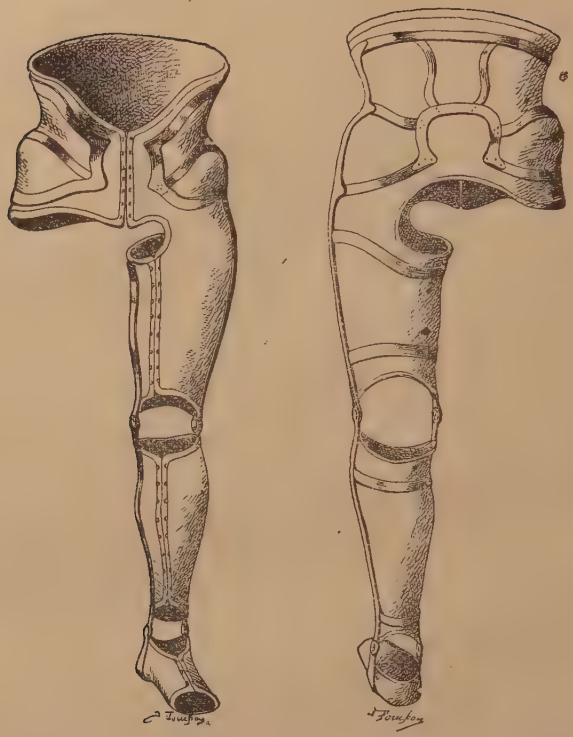


Fig. 69 et 70. — Appareil de membre inférieur, fixe à la hanche, articulé au genou et au cou-de-pied.

Fig. 71.— Appareil de coxalgie, embrassant le membre inférieur en entier.

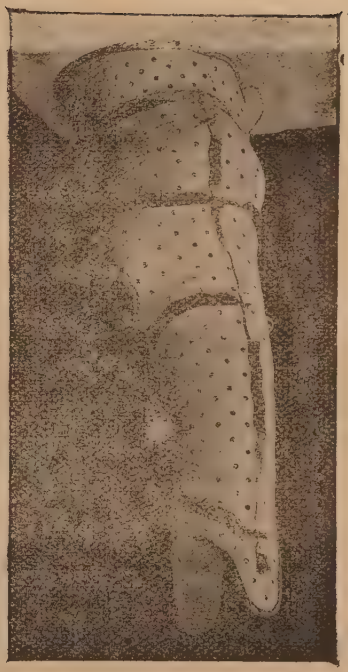


Fig. 72 et 73. — Appareil de coxalgie embrassant la cuisse seule.

Fig. 74. — Appareil muni d'une fenêtre à volet pour la surveillance d'un abcès de la hanche.

IV. — Affections du genou

Nous ne reviendrons pas sur les difficultés que présente la construction des articulations au niveau du genou.

L'appareil amovible peut être représenté par une simple genouillère (fig. 75) ; mais en règle générale il est préférable de construire, pour le genou, un appareil qui embrasse tout le membre et même le membre et le bassin.

Fig. 75. — Petite genouillère.

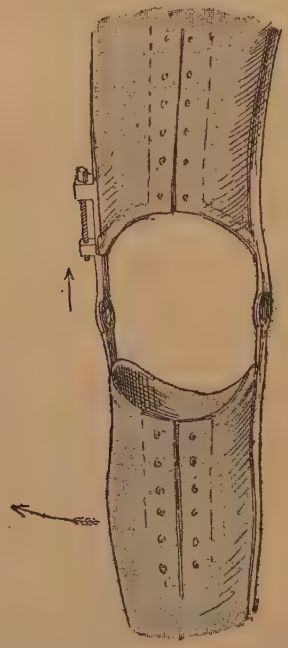


Fig. 76. — Dispositif permettant la correction progressive d'un genou valgum.

V. — Affections de l'articulation tibio-tarsienne

Les appareils articulés du pied sont constitués par un manchon qui embrasse la jambe et un autre manchon qui embrasse le pied ; les deux sont réunis par une articulation qui permet des mouvements de flexion et d'extension (fig. 77)

Fig. 77. — Appareil pour l'articulation tibio-tarsienne.

VI. — Paralysie infantile

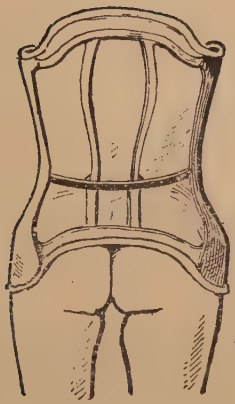
La paralysie infantile est une affection nécessitant, toujours ou presque toujours. un appareil amovible qui sera porté des mois, des années et même dans certains cas, toute la vie.

Et ici les appareils sont des plus divers : autant de sortes d'appareils que de variétés cliniques. Au celluloïd, il est le plus souvent utile d'ajouter des liens et bandes élastiques, dont les uns ont pour but de fixer ou de relâcher une articulation, dont les autres ont pour but de suppléer tel ou tel muscle.

Fig. 78. — Appareil muni de bandes élastiques pour paralysie infantile.

VII. — Luxations congénitales irréductibles

Dans la luxation congénitale irréductible l'appareil orthopédique vient coiffer l'épiphyse supérieure du fémur, lui sert de voûte et l'empêche de remonter à chaque pas.



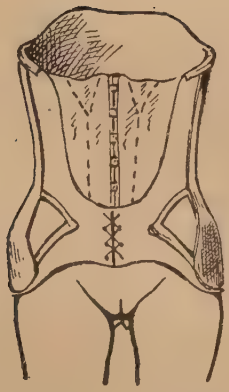


Fig. 79 et 80. — Corset pour empêcher le balancement des hanches et assurer la contention des têtes fémorales dans les cas de luxation congénitale irréductible.

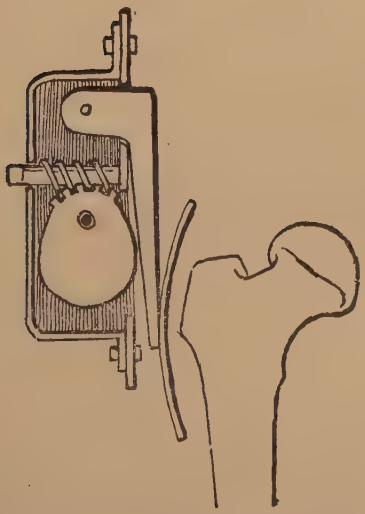


Fig. 81. — L'appareil a un dispositif à engrenage et à excentrique pressant sur le trochanter.

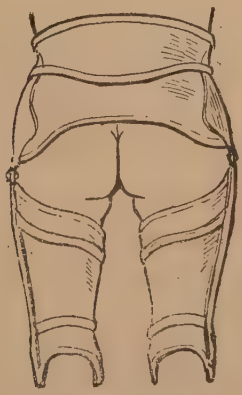


Fig. 82. — Appareil double avec ce dispositif.

CONCLUSIONS

I. — En orthopédie, les appareils « amovibles » doivent être non pas opposés mais associés aux appareils « inamovibles ». Chacun des deux types a ses indications propres.

Les appareils amovibles sont indiqués :

1° Pour les personnes qui seraient « justiciables » d'un plâtre, mais qui n'en veulent à aucun moment ;

2° Pour les malades qui, pendant toute la durée de leur affection, ont besoin à la fois d'être maintenus presque continuellement et de pouvoir se débarrasser, de temps en temps de leur appareil (scolioses, paralysies infantiles, etc. ;)

3° Pour ceux qui ont été soignés par le plâtre et qui ont tous, ou à peu près tous, besoin d'un appareil amovible, dès qu'arrive la période de convalescence.

II. — Parmi tous les appareils amovibles, le celluloïd s'impose pour sa « précision », sa « propreté », son « élégance », sa « légèreté » et sa « solidité ».

III. — Le celluloïd se fait sur un moulage, sur un « mannequin ». On fait d'abord sur le corps du sujet un moulage « négatif », qui est ensuite rempli

de bouillie plâtrée pour donner le moulage « positif ».

IV. — C'est sur ce moulage qu'est construit l'appareil, à l'aide de bouillie obtenue par dissolution de celluloïd dans l'acétone et incorporée à de la gaze du commerce.

Après dessication, l'appareil est sectionné, essayé ; puis « garni » et « bordé ».

V. — L'adjonction de pièces métalliques vient renforcer le celluloïd et permet d'articuler l'appareil.

Les axes des articulations de l'appareil doivent correspondre bien exactement aux axes des articulations du sujet.

VI. — Les pièces métalliques doivent être polies et nickelées, non seulement pour assurer l'esthétique et la solidité de l'appareil, mais encore pour conserver le jeu normal de ses articulations.

VII. — Au total, les appareils en celluloïd permettent de mener à bonne fin les traitements orthopédiques les plus délicats, et cela de la manière la plus agréable pour les malades.

Vu : le Président de la thèse
A. ROBIN

Vu : le Doyen
LANDOUZY

Vu et permis d'imprimer
Le Vice-Recteur de l'Académie de Paris
L. LIARD

BIBLIOGRAPHIE

Andry. — L'orthopédie ou art de prévenir et de corriger chez les enfants les difformités du corps, 1741.

Beely, Florian. — Zur Behandlung der Pottschen Kyphose mittelst tragbarer Apparate. Sammlung Klin. Vorträge, nov. 1900.

Berger et *Bauzet*. — Traité de chirurgie orthopédique.

Bonnet. — Traitement des maladies des articulations. Lyon, 1845.

Beurnier. — Anatomie appliquée à l'orthopédie.

Calot — Le traitement de la scoliose. Congrès de chirurgie, 1897.

— Présentation par M. Jalaguier, à la Société de chirurgie, des premiers appareils en celluloïd. Bulletin de la société de chirurgie, février-mars 1899.

— Les appareils à muscles artificiels dans la paralysie infantile. Congrès de chirurgie, 1901.

— Tèchnique du traitement de la coxalgie.

— Le corset de celluloïd avec volet dorsal pour réduction des gobbosités. Société de chirurgie, 3 nov. 1903.

— Traitement rationnel du mal de Pott, 1906.

— Technique du traitement des tumeurs blanches.

— L'Orthopédie indispensable, 3e edition, 1910.

Calot et *Labarthe* (de). — Revue d'orthopédie. Paris, 1901. Du moulage en orthopédie.

Chassaignac. — Les appareils orthopédiques, 1841.

Esmarch (F.). — Handbuch der kriegschirurgischen Technik, 4 Aufl., Kiel und: Leipzig, 1893.

Finch (Jul.). — Zur Klumssfupbehandlung. Samml. Klin. Vortræge, n° 285.

Gocht, Herm. — Orthopædische Technik. Anleitung zur Herstellung orthopædischer Verbandapparate, Stuttgart, 1901.

Hessing, Fried, und *Hasslauer, Ludwig*. — Orthopædische Therapie, Wien, 1903.

Heusner (L.). — Ueber Hilfsapparate bei der Behandlung der angeborenen Hüftluxation. Zeitschr. f. orthop. Chir., Bd. 12, s. 159.

Hoffa (A.). — Ambulante Behandlung der tuberkulœsen Hüftgelenkentzündung mittelst portativer apparate, Kiel und, Leipzig, 1893.

Labarthe (Mélier de.). — Le celluloïd en orthopédie.

Le Vacher de la Feutrie. — Traité du rakitis, 1772.

Little. — Lectures on difformities. London, 1842.

Lorenz. — Heilung des Klumfusses durch das modellierende redressement, Wien, 1895.

Malgaigne. — Leçons d'orthopédie, 1892.

Nélaton et Péan. — Déviation du rachis, 1870.

Pott (Percival.). — Œuvres chirurgicales.

Redard. — Traité pratique de chirurgie orthopédique.

Saint Germain (de). — Chirurgie orthopédique, Paris, 1883.

Sayre. — Spinal disease and spinal curvat. The treatment

by suspension and use of plaster of Paris bandage. London, 1877.

Schultze. — Ein infacher orthopædischer tisch. Zeitschr. f. orthopædische chirurgie, Bd. 9 s. 372.

Vulpius. — Ueber den Wert des orthopædischen Stützkorsetts Samml. Klin. Vortræge, n° 276.

Whitman, Royal. — A treatise on orthopaedic surgery, London, 1901.

TABLE DES MATIÈRES

Pages

INTRODUCTION 7

PREMIÈRE PARTIE

Les appareils amovibles. — Indications Celluloïd

CHAPITRE I. — Appareils amovibles et inamovibles. — Indication des appareils amovibles 11

CHAPITRE II. — Quels sont ces appareils amovibles. — Le celluloïd 16

DEUXIÈME PARTIE

Les moulages

CHAPITRE III. — Construction d'un *mannequin* à l'aide de mesures. 23

CHAPITRE IV. — Le moulage négatif 28

CHAPITRE V. — Le moulage positif. 58

TROISIÈME PARTIE

CHAPITRE VI. — Construction de l'appareil en celluloïd. 61

CHAPITRE VII. — Essayage 67

Chapitre VIII. — Doublure. — Bordure. — Pose d'œillets ou crochets 71

QUATRIÈME PARTIE

Pièces métalliques surajoutées à l'appareil Tuteurs. — Articulations

Chapitre IX. — Tuteurs métalliques. 73
Chapitre X. — Articulations. — Variétés. — Leur siège. 79
Chapitre XI. — Polissage et nickelage de pièces métalliques 87

CINQUIÈME PARTIE

Les appareils en celluloïd dans quelques affections orthopédiques

Conclusions 114
Bibliographie 116

Imp. de la Faculté de Médecine Henri Jouve, 15, rue Racine, Paris.